

BACHILLERATO TÉCNICO EN MANTENIMIENTO DE AERONAVES

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Mantenimiento de Aeronaves

Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: FIM034_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las aeronaves, de sus componentes y sistemas, asegurando la calidad y seguridad y cumpliendo con las normas de gestión de riesgos profesionales y medioambientales vigentes, las regulaciones nacionales, los procedimientos establecidos en las publicaciones de mantenimiento del fabricante y en el manual de control de mantenimiento de la organización en la que trabaje, siempre bajo la supervisión de un(a) Técnico(a) de Mantenimiento de Aeronaves certificado(a) con licencia y, por ende, con capacidad de certificación del sistema que se trabaje (Grupo Motor, Grupo Estructura, Aviónica).

Unidades de Competencia

UC_313_3: Organizar los registros técnicos derivados del trabajo de mantenimiento; y participar en la programación del mantenimiento de aeronaves, sus motores, partes y piezas, de manera que dichas labores se realicen dentro de estándares legales de aeronavegabilidad y optimización de los recursos disponibles.

UC_314_3: Organizar y mantener actualizado el inventario de las piezas y partes de la aeronave, siguiendo criterios establecidos por la organización.

UC_315_3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del motor de la aeronave según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_316_3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas del motor de la Aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_317_3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de la aeronave según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_318_3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura de la aeronave según las instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normativas vigentes bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_319_3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves, según las instrucciones del fabricante y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_320_3: Realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), y respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_321_3: Realizar el mantenimiento de los sistemas computarizados de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), y respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

UC_322_3: Realizar las operaciones auxiliares de atención general a la aeronave en su embarque y desembarque durante el estacionamiento, utilizando los equipos y medios necesarios, siguiendo los procedimientos establecidos, con la calidad requerida, y respetando las medidas de seguridad operacional.

UC_323_3: Apoyar en las actividades de planificación y seguimiento de vuelo, de manera que las operaciones se realicen de una forma eficiente y segura

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Este(a) profesional ejerce su actividad en el sector aeronáutico y las operaciones relacionadas con la realización de trabajos auxiliares de mantenimiento de las aeronaves.

Este(a) profesional ejerce el dominio de su conocimiento en las áreas de rampa y de hangar de aeropuertos nacionales e internacionales, y realiza sus operaciones dentro de empresas de transporte aéreo y talleres de mantenimiento dentro del entorno de los aeropuertos.

Sectores Productivos

Empresas de transporte aéreo comercial.

Operadores aéreos privados.

Talleres de mantenimiento de aeronaves:

- Mantenimiento general
- Aviónica
- Estructura y fuselaje
- Talleres de Pintura de Aeronaves

Empresas dedicadas a la documentación técnica de aeronaves.

Empresas de trabajos aéreos y escuelas de pilotos.

Empresas de manejo de pasajeros y de servicios auxiliares en rampa (*Ground Handling*).

Empresas de distribución de combustible en aeropuertos.

Aeropuertos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

- Referente internacional (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008)
 - 7232 Mecánico y reparadores de motores de avión.
 - 3155 Técnicos en seguridad aeronáutica.
- Otras Ocupaciones
 - Auxiliar de mantenimiento.
 - Técnico de rampa (*Ground Handling*).
 - Técnico de registros.
 - Ayudante de mantenimiento y operación de sistema eléctrico y electrónico de aeronaves.
 - Auxiliar de compras de partes de aviación.
 - Auxiliar técnico DNV.
 - Ayudante de reparación de los sistemas de frenos del avión.
 - Operador de equipos de tierra: remolques, escaleras, sistemas de energía auxiliar, entre otros.
 - Operador de camión de combustible en aeropuertos.
 - Agente de seguridad en rampas de aeropuertos.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en Mantenimiento de Aeronaves se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_313_3: Registros técnicos y programación del mantenimiento preventivo de las aeronaves.

MF_314_3: Logística y manejo de almacén en el mantenimiento de las aeronaves.

MF_315_3: Mantenimiento del motor de las aeronaves.

MF_316_3: Mantenimiento de los sistemas auxiliares de las aeronaves.

MF_317_3: Sistemas de las aeronaves.

MF_318_3: Estructuras del fuselaje de las aeronaves.

MF_319_3: Sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves.

MF_320_3: Sistemas de comunicación y navegación, sistemas de ayuda en tierra y sistemas de vuelo automático de las aeronaves.

MF_321_3: Sistemas computarizados de las aeronaves.

MF_322_3: Seguridad operacional, salud ocupacional y operaciones de tierra.

MF_323_3: Coordinación de vuelos.

MF_324_3: Legislación aeronáutica, publicaciones técnicas y marco regulatorio.

MF_325_3: Formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática

MF_004_3: Emprendimiento

MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española

Matemática

Ciencias Sociales

Ciencias de la Naturaleza

Formación Integral Humana y Religiosa

Educación Física

Educación Artística

Lenguas Extranjeras (Inglés)

Inglés Técnico

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Organizar los registros técnicos derivados del trabajo de mantenimiento y participar en la programación del mantenimiento de aeronaves, sus motores, partes y piezas, de manera que dichas labores se realicen dentro de estándares legales de aeronavegabilidad y optimización de los recursos disponibles.		
Código: UC_313_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Aplicar su trabajo dentro de las limitaciones y autorizaciones asociadas a la licencia de técnico(a) de mantenimiento e identificar los requisitos que debe agotar para alcanzar la calificación de técnico(a) de mantenimiento de las aeronaves.	CR1.1.1 Comprende el marco legal de la aviación civil dominicana e identifica su rol dentro del sistema de aviación. CR1.1.2 Identifica los requisitos de conocimiento y el proceso que debe agotar para ser técnico(a) de mantenimiento de aeronaves con una licencia emitida por el Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC). CR1.1.3 Identifica y/o discrimina las habilitaciones asociadas a la licencia de técnico(a) de mantenimiento requeridas para realizar un tipo específico de trabajo de mantenimiento. CR1.1.4 Reconoce y aplica sus labores de mantenimiento asignadas acorde con los requisitos, limitaciones y autorizaciones concedidos al técnico o técnica de mantenimiento por el RAD 65. CR1.1.5 Identifica las autorizaciones que debe tener una persona para poder inspeccionar un trabajo de mantenimiento. CR1.1.6 Identifica y discrimina los requisitos de licencia para técnico(a) de mantenimiento, y diferencia los requisitos locales de los requisitos de otros países.	
EC1.2: Identificar y aplicar los reglamentos pertinentes al trabajo de mantenimiento por realizar, de manera que cumpla con los estándares legales de aeronavegabilidad.	CR1.2.1 Consulta, interpreta y utiliza los Reglamentos Aeronáuticos Dominicanos para documentar el trabajo de mantenimiento. CR1.2.2 Realiza la entrada pertinente para retornar al servicio a una aeronave después del mantenimiento. CR1.2.3 Reconoce e interpreta los registros de trazabilidad con los que deben cumplir los componentes de las aeronaves. CR1.2.4 Documenta las discrepancias de acuerdo con los requisitos de información reglamentarios. CR1.2.5 Identifica los requisitos de mantenimiento con los que deben cumplir las aeronaves de acuerdo con el tipo de operación que realice la aeronave, ya sea privada o comercial, bajo un programa de mantenimiento aprobado. CR1.2.6 Identifica y administra las partes o piezas de la aeronave con vida limitada, de acuerdo con los requisitos reglamentarios aplicables. CR1.2.7 Identifica cuándo un trabajo de mantenimiento es considerado mantenimiento, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, reparación o alteración mayor. CR1.2.8 Identifica los ítems mínimos que hay que verificar en la inspección anual requerida por la RAV 43. CR1.2.9 Reconoce los requisitos para realizar un vuelo de traslado — ferry— cuando la aeronave presente condiciones limitadas de aeronavegabilidad.	
EC1.3: Ubicar e	CR1.3.1 Interpreta y realiza la caza de fallas requerida para identificar la	

interpretar la información contenida en los reportes, gráficos, diagramas y manuales técnicos de la aeronave.	causa raíz en reportes de mantenimiento realizados por el(la) piloto al mando o por eventos descubiertos durante la inspección del(de la) técnico(a) certificado(a). CR1.3.2 Interpreta los dibujos y esquemas reflejados en las publicaciones técnicas de mantenimiento, las piezas y componentes de las aeronaves. CR1.3.3 Realiza la búsqueda de información, en el manual ilustrado de partes —IPC, por sus siglas en inglés—, y selecciona las partes utilizadas para realizar mantenimiento de aeronaves. CR1.3.4 Confirma que la información técnica encontrada en los manuales técnicos de la aeronave, motor, hélice, accesorio o componente, es aplicable por modelo y contiene la revisión más actualizada. CR1.3.5 Asiste al(a la) técnico(a) certificado(a) en la interpretación de gráficas y tablas de los manuales técnicos para el servicio de fluidos o lectura de la cantidad disponible mostrada en los indicadores de las aeronaves o sus sistemas según corresponda. CR1.3.6 Establece de manera clara las herramientas requeridas para el mantenimiento, inspección o alteración que se realizará, interpretando las referencias del manual correspondiente. CR1.3.7 Realiza búsquedas en el manual de mantenimiento —AMM, por sus siglas en inglés—, mediante el uso del código ATA, tales como: - Información sobre servicio de fluidos. - Funcionamiento del sistema eléctrico. - Remoción e instalación de gomas. CR1.3.8 Colabora en la selección de las herramientas de llenado de líquidos vitales de la aeronave y realiza el servicio de aceite de motor e hidráulico bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a). CR1.3.9 Interpreta adecuadamente las normas de prevenciones correspondientes al manejo de fluidos aeronáuticos, contempladas en el manual de políticas de seguridad ocupacional de las aeronaves.
EC1.4: Participar en la definición e implantación de los planes y procedimientos de mantenimiento, en función de los objetivos y necesidades de la empresa y normativas obligatorias, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a).	CR1.4.1 Identifica los objetivos por conseguir por la empresa y los documentos que hay que generar en el proceso de definición; y analiza la documentación de referencia necesaria para la definición del plan. CR1.4.2 En la definición y actualización del plan de mantenimiento —y en la realización de tarjetas de trabajo—, aplica los criterios, procedimientos y normativas exigidos por la autoridad aeronáutica. CR1.4.3 Organiza los medios, equipos, documentación, herramientas y utillajes necesarios para llevar a cabo el plan de mantenimiento. CR1.4.4 Sugiere las modificaciones de organización o variaciones en los procesos, para optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles. CR1.4.5 Sugiere modificaciones en el desarrollo de los procesos, teniendo en cuenta los estándares de calidad establecidos y la normativa de seguridad. CR1.4.6 Realiza las inspecciones periódicas para chequear la efectividad del plan de mantenimiento. CR1.4.7 Sugiere actuaciones para la corrección de las desviaciones. CR1.4.8 Sugiere la formación necesaria al personal de mantenimiento, en el método y/o en el manejo de los medios que debe utilizar. CR1.4.9 Consulta e identifica los programas de mantenimiento aplicables

	para los sistemas de la aeronave. CR1.4.10 Administra los programas de mantenimiento de motores, unidad de energía auxiliar (APU) y sistemas de aviónica del fabricante, de la aeronave y de la organización, a fin de mantenerlos actualizados. CR1.4.11 Aplica un sistema de organización para las publicaciones de mantenimiento acorde al sistema establecido. CR1.4.12 Supervisa la vigencia de la documentación de mantenimiento, y gestiona los recursos para mantener la suscripción a la publicación pertinente vigente. CR1.4.13 Identifica la recurrencia de discrepancias y las mide para estimar el comportamiento de la aeronave durante un período definido, y prevenir la recurrencia de los defectos. CR1.4.14 Identifica los ítems de inspección requeridos de una aeronave específica. CR1.4.15 Estudia el espacio personal de trabajo y las herramientas para eliminar los desperdicios de tiempo y recursos que puedan presentarse en el ejercicio común del mantenimiento. CR1.4.16 Verifica que los registros que describen el trabajo de mantenimiento realizado por un(a) técnico(a) determinado(a) hayan sido completados y hayan descrito la labor ejecutada en toda su extensión. CR1.4.17 Utiliza las listas de tareas de mantenimiento como fuente de referencia para inspeccionar el trabajo de mantenimiento. CR1.4.18 Gestiona la realización de las acciones de mantenimiento correctivo en los trabajos ejecutados por otro(a) técnico(a) cuando identifique discrepancias.
EC1.5: Participar en la distribución de 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, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a).	CR1.5.1 Contribuye a la distribución el trabajo, teniendo en cuenta: - Los condicionantes técnicos: medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, etc. - Los recursos humanos: formación del operario, destreza, etc. - Las condiciones ambientales: luz, ventilación, etc. - Las normas de seguridad exigibles. CR1.5.2 Garantiza que las diferentes operaciones son programadas para lograr el máximo rendimiento de instalaciones y equipos. CR1.5.3 Programa las intervenciones, teniendo en cuenta criterios de prioridad. CR1.5.4 Comprueba que la organización del trabajo no provoca o minimiza movimientos innecesarios de personas, medios o vehículos. CR1.5.5 Organiza el plan de mantenimiento de instalaciones y equipos, teniendo en cuenta las normas de la empresa y de los fabricantes, para optimizar los costes y tiempos. CR1.5.6 Administra las actividades de formación del personal de mantenimiento, incluyendo la capacitación en el trabajo (OJT). CR1.5.7 Localiza y enumera todas las AD con, por lo menos: modelo, fabricación y número de serie particular de la aeronave, motor, hélice o accesorios.
EC1.6: Colaborar en la decisión sobre la aeronavegabilidad de la	CR1.6.1 Interpreta, de forma adecuada, la documentación de vuelo; o la información verbal suministrada por la tripulación en la línea. CR1.6.2 Asegura que las interacciones, sustituciones y reglajes permiten

aeronave para el vuelo, en función de los datos obtenidos de las pruebas, las acciones realizadas y las informaciones disponibles.	subsanan las anomalías reflejadas en el parte de vuelo. CR1.6.3 Permite el vuelo de la aeronave, subsanadas completamente las incidencias reflejadas la documentación de vuelo, garantizando la seguridad de vuelo y el cumplimiento de las normas de aeronavegabilidad y del plan de mantenimiento. CR1.6.4 Identifica la responsabilidad legal que conlleva la decisión de considerar el avión aeronavegable. CR1.6.5 Identifica y respeta las funciones, atribuciones y obligaciones del personal de vuelo. CR1.6.6 Organiza y respeta los procedimientos operativos de los aeropuertos y de los servicios de control de la circulación aérea.
EC 1.7: Organizar los registros técnicos derivados del trabajo de mantenimiento aplicado a las aeronaves, motores y sistemas.	CR1.7.1 Localiza los documentos que va a utilizar, para registrar los trabajos realizados. CR1.7.2 Clasifica los trabajos de mantenimiento. CR1.7.3 Documenta los trabajos realizados en el libro correspondiente del producto, y los entrega para la firma del(de la) responsable. CR1.7.4 Archiva los registros técnicos para un historial actualizado. CR1.7.5 Localiza los registros técnicos por requerimiento de su supervisor(a) o de su jefe(a) inmediato(a). CR1.7.6 Diseña e imprime los formatos de registros de mantenimiento y los dispone para documentar el trabajo de mantenimiento asignado. CR1.7.7 Consulta las listas de verificación del programa de mantenimiento del fabricante e imprimir para su uso durante el trabajo que va a realizar. CR1.7.8 Dispone de lugares y medios de soporte adecuados para almacenar los registros de las aeronaves. CR1.7.9 Organiza los registros de mantenimiento de acuerdo con la aeronave, inspección realizada, fecha del trabajo y componentes o sistemas realizados o cualquier otro criterio pertinente. CR1.7.10 Supervisa que los registros sean completados correctamente e informa al inspector o encargado de calidad de la condición de los registros.
EC1.8: Completar los registros aplicables al trabajo de mantenimiento, de manera que cumplan con los criterios de información requeridos por los reglamentos aeronáuticos del estado de matrícula de la aeronave que se trabaje.	CR1.8.1 Completa los registros de mantenimiento correctivo y preventivo cumpliendo con el contenido mínimo reglamentario. CR1.8.2 Identifica el contenido, completa los formularios y dispone los registros de inspecciones acorde con el RAD 91 y §§135.411 (a)(1) y §§135.419. CR1.8.3 Identifica el contenido, completa los formularios y dispone los registros de reparaciones y alteraciones mayores acorde con lo requerido por la RAV 43. CR1.8.4 Administra los registros de acuerdo con los requisitos de documentación temporal y permanente, reflejados en los Reglamentos aplicables. CR1.8.5 Reconoce los requisitos de registros de acuerdo con la autoridad de matrícula de la aeronave.
Contexto profesional	
Medios de producción:	
Normas, procedimientos, reglamentos, etc., 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, etc. Informes, impresos y documentos cumplimentados, programaciones de turnos, de actividades, de tiempos, etc. Métodos y tiempos. Computador. Proyector. Formatos de registros de mantenimiento. Libros técnicos de aeronaves, motores y hélices. Sistemas de registros técnicos automatizados o manuales.

Oficina, biblioteca técnica y tecnología aplicable.

Productos y resultados:

Elaboración de registros de entradas de mantenimiento y registros de trabajos de mantenimiento realizados, acorde con los requisitos legales expresados en los reglamentos aplicables. Plan de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de la estructura, motores, hélices y componentes de la aeronave. Organización de registros técnicos derivados del trabajo de mantenimiento.

Información utilizada o generada:

Guías de trabajo, reglamentos, y procedimientos. Entradas por terminal de ordenador para alimentar sistemas de control, programación o seguimiento de la actividad, etc. Ley de Aviación Civil No. 491-06. Reglamentos de la Agencia Federal de Aviación de los Estados Unidos. Manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes. Catálogos de materiales de almacén. Registros de reparaciones y alteraciones mayores. Tarjetas de componentes. Reglamentos Aeronáuticos Dominicanos. RAV 43. RAD 91. RAD 135. RAD 121.

Unidad de Competencia 2: Organizar y mantener actualizado el inventario de las piezas y partes de la aeronave, así como de las herramientas especiales, siguiendo los criterios establecidos por la organización.

Código: UC_314_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Levantar y establecer un inventario y organizar un almacén, de acuerdo con criterios de organización definidos por aeronaves, sistemas de las aeronaves o cualquier otro parámetro de organización seleccionado.	CR2.1.1 Estudia y organiza la distribución espacial de los anaqueles o casilleros de almacenamiento de piezas y partes, según los requerimientos de almacenamiento del fabricante. CR2.1.2 Interpreta las publicaciones del fabricante en cuanto a identificar números de partes, materiales y condiciones de almacenamiento requeridas. CR2.1.3 Identifica y señala los lugares de almacenamiento. CR2.1.4 Cuantifica piezas y partes existentes y los materiales disponibles. CR2.1.5 Registra en un sistema manual o automatizado las piezas, partes y materiales cuantificados. CR2.1.6 Acondiciona un lugar y procedimientos de cuarentena para piezas que requieren inspección de control de calidad. CR2.1.7 Determina los medios de recepción y requerimiento de piezas que debe utilizar la empresa para la que trabaja. CR2.1.8 Participa en la evaluación de los requisitos de almacenamiento de los materiales y partes de calidad aeronáutica, con ayuda de expertos en la materia y siguiendo los procedimientos establecidos. CR2.1.9 Participa —con el personal de registros de las aerolíneas y talleres, y en coordinación con el sistema de calidad del titular del certificado— en la elaboración de la documentación de los tiempos totales de vida acumulados en almacén, sin exceder los tiempos de vida. CR2.1.10 Establece claramente, mediante la evaluación documental de los kits electrónicos e instrumentos de aeronaves, su aceptación o rechazo con base en los requerimientos de certificación contenidos en el RAD 21 y los	

	registros requeridos en RAV 43. CR2.1.11 Realiza los inventarios de materiales y partes de categoría aeronáutica e identifica adecuadamente los materiales o partes que contengan materiales peligrosos, tomando en cuenta las políticas de manejo de los mismos contemplados en el manual.
EC2.2: Solicitar al proveedor, y recibir, los pedidos de repuestos y herramientas especiales, utilizando los formatos existentes del fabricante y por los medios establecidos por la empresa —fax, teléfono, correo o medio informático—, para gestionar las existencias, mantener el nivel mínimo necesario de <i>stock</i> en el almacén y controlar el consumo.	CR2.2.1 Emplea los formatos adecuados para cada operación. CR2.2.2 Completa todos los apartados de los formatos de acuerdo con los procedimientos de la empresa. CR2.2.3 Compara las entradas con las salidas de piezas, herramientas especiales y materiales. CR2.2.4 Compara las piezas o el producto por referencias o por unidades de embalaje. CR2.2.5 Implementa un sistema que facilite una alerta cuando el producto o pieza está por debajo del mínimo establecido. CR2.2.6 Comprueba que el pedido se ajusta a lo necesario en cantidad, unidad de embalaje y referencia. CR2.2.7 Verifica que el transporte solicitado se ajusta a las necesidades del momento. CR2.2.8 Comprueba que el pedido tiene señalado un plazo de entrega.
EC2.3: Etiquetar y procesar informáticamente los datos de materiales y herramientas especiales, para su almacenamiento y control de su consumo a través de inventarios periódicos.	CR2.3.1 Completa adecuadamente el orden establecido en los procedimientos. CR2.3.2 Constata los registros de entrada o de servicio a planta de trabajo. CR2.3.3 Controla periódicamente la calidad de las existencias realizando auditorías sobre los productos con fecha de caducidad o condiciones especiales de almacenamiento, para garantizar el buen estado de los mismos. CR2.3.4 Comprueba la situación de los embalajes de piezas y de las herramientas especiales que sufran deterioro por mal acondicionamiento. CR2.3.5 Verifica que se cumplan las condiciones marcadas por el fabricante en materia de condiciones de almacenamiento: humedad relativa, temperatura, iluminación. CR2.3.6 Comprueba la fecha de caducidad de los productos. CR2.3.7 Identifica y aísla los productos y materiales que no cumplen las especificaciones.
EC2.4: Recibir los materiales y herramientas especiales, en función de las necesidades; y completar los procedimientos para verificar la recepción de los productos.	CR2.4.1 Ordena por tipos de materiales, de acuerdo con los procedimientos internos de la empresa. CR2.4.2 Confirma la veracidad de la recepción con el pedido. CR2.4.3 Verifica que las piezas recibidas se ajustan a las solicitadas. CR2.4.4 Confirma que la documentación técnica de las piezas y partes está presente para garantizar la trazabilidad de su condición de aeronavegabilidad. CR2.4.5 Comprueba que las partes suministradas por el proveedor tengan la documentación con la identificación positiva de los siguientes aspectos: - Número de parte. - Número de serie. - Disposición final.

EC2.4: Clasificar y controlar el pequeño material de consumo, según los procedimientos adecuados para la distribución del material recibido.	CR2.4.1 Sigue el criterio de prioridad, de urgencia de los pedidos y/o de su aplicación a las reparaciones en curso. CR2.4.2 Controla periódicamente su consumo. CR2.4.3 Clasifica y distribuye los materiales según criterios de incompatibilidad de los mismos: oxidantes, tóxicos, flamables, etc. CR2.4.4 Sitúa cada pieza o material en el lugar que se le ha asignado. CR2.4.5 Efectúa las salidas del material o de las piezas en función de su antigüedad.
--	---

Contexto profesional

Medios de producción:

Orden de trabajo u orden de solicitud a almacén. Tarjetas de identificación de componente con número de parte, tiempo desde fabricación, tiempo desde el último reacondicionamiento entre otros datos. Sistemas computarizados de control de inventario. Tarjetas de clasificación de componentes servibles (verdes), reparables (amarillos), no utilizables o desechables (rojos). Computadoras. Anaqueles. Áreas de almacén climatizadas para ciertos químicos.

Productos y resultados:

Labores de levantamiento de inventario. Operaciones de organización y adecuación de almacén, de acuerdo con las mejores prácticas. Operaciones de administración de inventario y proyección de requerimientos. Labores de requisición y compra de partes y piezas según los catálogos de partes vigentes. Labores de inspección de calidad de las piezas y de las herramientas especiales respecto a los requisitos vigentes.

Información utilizada o generada:

Catálogo de partes. Hojas de datos de seguridad (MSDS) de los materiales. Reglamentos Aeronáuticos Dominicanos (RAD). Catálogo de partes de aeronaves, motores y hélices. Órdenes de compra. Documentos de Aduanas para gestión de importación y exportación de piezas.

Unidad de Competencia 3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del motor de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Código: UC_315_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Manejar los principios de vuelo y reconocer las clases de motores y sus sistemas asociados, aplicables a distintos tipos de aeronaves, así como identificar los requisitos de aeronavegabilidad aplicables a dichos componentes mayores.	CR3.1.1 Reconoce los principios de vuelo propios de cada tipo de aeronave. CR3.1.2 Identifica las categorías, tipos y clases de aeronaves de acuerdo con el RAD 01. CR3.1.3 Identifica los tipos de motores. CR3.1.4 Conoce los principales fabricantes de motores de la industria aeronáutica actual. CR3.1.5 Discrimina el tipo de combustible que se debe utilizar de acuerdo con el motor de la aeronave. CR3.1.6 Consulta las características de diseño del motor de acuerdo con su certificado tipo del país de certificación.	
EC3.2: Aplicar mantenimiento preventivo y correctivo a los motores recíprocos con base en las	CR3.2.1 Identifica el tipo de motor recíproco —radiales, opuesto, en línea, en V, etc.—, y comprueba su funcionamiento. CR3.2.2 Mide los distintos parámetros de funcionamiento del motor y comprueba si coinciden con los estipulados en el manual, mediante la utilización de los medios y las técnicas adecuadas.	

recomendaciones e instrucciones del fabricante y del país del fabricante del mismo, diagnosticando averías, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR3.2.3 Evalúa las averías e identifica las causas que las producen sin generar otros fallos inducidos. CR3.2.4 Comprueba que los elementos estructurales del motor están en estado correcto de integridad y dentro de los límites de deterioro admisibles según el manual del fabricante, mediante inspección visual y/o haciendo uso de los medios y las técnicas de ensayos no destructivos. CR3.2.5 Identifica y realiza el mantenimiento preventivo de los componentes y partes del motor de la aeronave, siguiendo normas del fabricante y bajo supervisión de un(a) técnico(a) superior. CR3.2.6 Limpia y verifica el motor de la aeronave, siguiendo los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante, con control de la calidad y seguridad. CR3.2.7 Comprueba que 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. CR3.2.8 Identifica cuándo el motor o uno de sus componentes requieren reacondicionamiento, y realiza las labores de reacondicionamiento (<i>overhaul</i>) del motor o de sus componentes solo si está autorizado para hacer dicho trabajo, por la autoridad competente del estado de diseño y de matrícula. CR3.2.9 Comprueba que los procesos a los que se somete el motor están dentro de los márgenes establecidos, y que la potencia o el empuje son los estipulados en el manual del fabricante. CR3.2.10 Instala y desinstala motores de aeronaves. CR3.2.11 Aplica los pares de apriete establecidos en todas las operaciones. CR3.2.12 Selecciona la documentación necesaria para identificar las piezas o componentes de acuerdo con los números de parte. CR3.2.13 Lleva un control detallado de los ajustes y reglajes efectuados, así como de las piezas o elementos sustituidos. CR3.2.14 Registra adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR3.2.15 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR3.2.16 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC3.3: Aplicar mantenimiento preventivo y correctivo a los motores de turbina con base en las recomendaciones e instrucciones del fabricante y del país del fabricante del mismo, diagnosticando averías, cumpliendo con los estándares de calidad y	CR3.3.1 Identifica el tipo de motor de turbina —turborreactor o turbohélice—, y comprueba su funcionamiento. CR3.3.2 Mide los distintos parámetros de funcionamiento del motor y comprueba si coinciden con los estipulados en el manual, mediante la utilización de los medios y las técnicas adecuadas. CR3.3.3 Evalúa las averías e identifica las causas que las producen sin generar otros fallos inducidos. CR3.3.4 Comprueba que los elementos estructurales del motor están en estado correcto de integridad y dentro de los límites de deterioro admisibles según el manual del fabricante, mediante inspección visual y/o haciendo uso de los medios y las técnicas de ensayos no destructivos. CR3.3.5 Identifica y realiza el mantenimiento preventivo de los

seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	componentes y partes del motor de la aeronave, siguiendo normas del fabricante y bajo supervisión de un técnico superior. CR3.3.6 Limpia y verifica el motor de la aeronave con control de la calidad y la seguridad, siguiendo los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante. CR3.3.7 Comprueba que 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. CR3.3.8 Identifica cuando el motor o uno de sus componentes requieren reacondicionamiento, y realiza las labores de reacondicionamiento (overhaul) del motor o de sus componentes solo si está autorizado por la autoridad competente del estado de diseño y de matrícula para hacer dicho trabajo. CR3.3.9 Comprueba que los procesos a los que se somete el motor están dentro de los márgenes establecidos y la potencia o el empuje son los estipulados en el manual del fabricante. CR3.3.10 Instala y desinstala motores de aeronaves. CR3.3.11 En todas las operaciones aplica los pares de apriete establecidos. CR3.3.12 Selecciona documentación necesaria para identificar las piezas o componentes de acuerdo con los números de parte. CR3.3.13 Lleva un control detallado de los ajustes y reglajes efectuados, así como de las piezas o elementos sustituidos. CR3.3.14 Registra, adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR3.3.15 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR3.3.16 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC3.4: Realiza las inspecciones al motor de acuerdo con las instrucciones de su fabricante, comprobando y garantizando que cumple con los estándares de aeronavegabilidad de diseño.	CR3.4.1 Identifica los intervalos de inspección aplicables al motor y las inspecciones requeridas de acuerdo con el tipo de operación de la aeronave: ambientes corrosivos, ambientes con mucho polvo, altas temperaturas, presencia de hielo, tormenta eléctrica, etc. CR3.4.2 Interpreta y utiliza la documentación técnica: manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas, etc. CR3.4.3 Monta y desmonta los componentes del motor de la aeronave según criterios del procedimiento del fabricante con seguridad y confiabilidad. CR3.4.4 Determina acciones de mantenimiento que hay que ejecutar de acuerdo con las especificaciones del fabricante. CR3.4.5 Limpia y verifica los diferentes componentes del motor de la aeronave, siguiendo los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante. CR3.4.6 Realiza las pruebas operativas y funcionales de los componentes, equipos y sistemas. CR3.4.7 Procura aprovisionarse de las piezas y partes que requieran ser sustituidas por horas de vuelo, ciclos o encendidos; así como de los materiales requeridos para aplicar el mantenimiento preventivo: limpieza,

	engrase y nivelación de fluidos. CR3.4.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR3.4.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR3.4.10 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC3.5: Ajustar los parámetros de funcionamiento del motor a los valores estipulados por las especificaciones del manual de mantenimiento del fabricante, mediante el rodaje del mismo y pruebas de funcionamiento, cumpliendo con los estándares de calidad y de seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR3.5.1 Maneja e interpreta las tablas del manual del fabricante para establecer los valores que deben alcanzar los distintos parámetros del motor en las diferentes fases de funcionamiento. CR3.5.2 Opera los medios propios de la aeronave e interpreta correctamente las indicaciones dadas por la instrumentación asociada al mismo CR3.5.3 Realiza 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 y determinados mediante pruebas en la aeronave. CR3.5.4 Incorpora los resultados de la prueba y las características y actuaciones del motor, en los registros establecidos, al finalizar la misma. CR3.5.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR3.5.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR3.5.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Aeronaves, manómetros, equipos portátiles de pruebas eléctricas: <i>téster</i>, reguladores, dínamos, alternadores, motores de arranque. Medios de elevación y transporte: grúas y elevadores. Ordenadores, impresoras. Equipos para la localización de defectos por ensayos no destructivos: boroscopios, equipos 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. 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 mando y control. <u>Productos y resultados:</u> Conseguir las características de aeronavegabilidad del motor, de acuerdo con especificaciones del fabricante y normativas obligatorias.	

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes. 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. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Impresos de registro. Documentos oficiales de control.

Unidad de Competencia 4: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas del motor de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Código: UC_316_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Realizar mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo al sistema de instrumentos del motor, diagnosticando los fallos y atacando la causa de los mismos acorde con las recomendaciones del fabricante, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.1.1 Inspecciona y verifica los sistemas mecánicos y eléctricos de indicación de flujo, y les da servicio y localiza sus fallas. CR4.1.2 Repara los sistemas de indicación de flujo eléctrico y mecánico de temperatura, presión y rpm del motor. CR4.1.3 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR4.1.4 Determina el proceso de reparación. CR4.1.5 Realiza las pruebas operativas y funcionales de los equipos, los componentes y los sistemas. CR4.1.6 Registra adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR4.1.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.1.8 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.	
EC4.2: Mantener los sistemas del motor de la aeronave en condiciones favorables para el vuelo, utilizando las herramientas y equipos adecuados, según procedimientos establecidos, las instrucciones de los fabricantes, estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.2.1 Interpreta y utiliza la documentación técnica: manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas, etc. CR4.2.2 Comprueba que no existen pérdidas de combustible, fluidos hidráulicos y aceite, y que el nivel de este es el adecuado. CR4.2.3 Comprueba que los dispositivos de sobrealimentación generan la "presión de soplado" prevista en función de las rpm, y que la presión de aceite es la requerida en la documentación técnica. CR4.2.4 Comprueba que los carburadores o las unidades de control de combustible proporcionan la cantidad adecuada para la combustión correcta en el motor. CR4.2.5 Comprueba que 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. CR4.2.6 Comprueba que el compresor o compresores no presentan resistencia anormal al giro. CR4.2.7 Comprueba que no existen pérdidas de fluidos fuera de límites. CR4.2.8 Verifica que 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. CR4.2.9 Confirma que los capós y cierres ajustan y están carenados adecuadamente. CR4.2.10 Comprueba que el perfil aerodinámico y el equilibrado de la hélice son los correctos, y que los mecanismos de arrastre y control funcionan adecuadamente. CR4.2.11 Lleva un control detallado de los ajustes y reglajes efectuados, así como de las piezas o elementos sustituidos. CR4.2.12 Efectúa las distintas operaciones con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y la legislación aeronáutica. CR4.2.13 Aplica los pares de apriete establecidos, en todas las operaciones; y utiliza los frenos adecuados en cada caso. CR4.2.14 Repara las averías de las instalaciones auxiliares, con el motor montado en la aeronave, desmontando, sustituyendo y montando 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 y 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, etc. - Módulos, conjuntos y elementos tales como grupos de transmisión de potencia, cajas de engranajes, sistemas hidrománticos, 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, etc. - Instalaciones del motor. - Tuberías de combustible, de 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, etc. CR4.2.15 Realiza las pruebas operativas y funcionales de los componentes, equipos y sistemas. CR4.2.16 Repara o ajusta los distintos componentes del sistema con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema del motor. CR4.2.17 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR4.2.18 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.2.19 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las
--	---

	operaciones de mantenimiento, en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC4.3: Diagnosticar averías en el sistema de protección de fuegos de la aeronave, localizando el fallo y las causas que lo provocan, así como aplicar mantenimiento preventivo, siguiendo las especificaciones del fabricante y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.3.1 Inspecciona y verifica los sistemas de detección y extinción de incendio; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.3.2 Efectúa la reparación de los sistemas de detección y extinción de incendio. CR4.3.3 Instala y desinstala botellas de agente extintor del motor. CR4.3.4 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR4.3.5 Determina el proceso de reparación. CR4.3.6 Realiza las pruebas operativas y funcionales de los equipos, los componentes y los sistemas. CR4.3.7 Registra adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR4.3.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.3.9 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.4: Diagnosticar averías en el sistema de flujo de aire e inducción del motor, localizando el fallo y las causas que lo provocan, así como aplicar mantenimiento preventivo siguiendo las especificaciones del fabricante y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.4.1 Inspecciona y verifica los radiadores, supercargadores y sistemas de control de temperatura y flujo de aire en motores de turbina; les da servicio, y localiza sus fallas. CR4.4.2 Repara los radiadores, supercargadores y sistemas de control de temperatura y flujo de aire en motores de turbina. CR4.4.3 Inspecciona y verifica la entrada de aire del carburador y múltiple de admisión, y le da servicio. CR4.4.4 Repara la entrada de aire del carburador y múltiple de admisión. CR4.4.5 Comprueba que el o los compresores no presentan una resistencia anormal al giro. CR4.4.6 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR4.4.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.4.8 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.5: Diagnosticar averías en el sistema de lubricación del motor, localizando el fallo y las causas que lo provocan así como aplicar mantenimiento preventivo, siguiendo las especificaciones del fabricante y cumpliendo con los estándares de	CR4.5.1 Identifica y selecciona lubricantes de acuerdo con el tipo de motor. CR4.5.2 Repara componentes del sistema de lubricación del motor. CR4.5.3 Drena los lubricantes del motor para realizar mantenimiento; y manipula el material de desecho de acuerdo con normas medioambientales vigentes. CR4.5.4 Inspecciona y verifica el sistema de lubricación del motor; le da servicio y localiza sus fallas. CR4.5.5 Ejecuta las acciones de mantenimiento recomendadas por el fabricante. CR4.5.6 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías.

calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.5.7 Registra adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR4.5.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.5.9 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.6: Diagnosticar averías en el sistema de encendido y arranque del motor, localizando el fallo y las causas que las provocan así como aplicar mantenimiento preventivo, siguiendo las especificaciones del fabricante y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.6.1 Instala y verifica los sistemas y componentes de ignición de los motores recíprocos y de turbina; y les da servicio. CR4.6.2 Repara los sistemas y componentes de ignición de los motores recíprocos y de turbina. CR4.6.3 Realiza el mantenimiento mayor (<i>overhaul</i>) de magnetos y cables de ignición del motor. CR4.6.4 Inspecciona y verifica los sistemas de arranque eléctrico de motores recíprocos y de turbina; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.6.5 Repara los sistemas de arranque eléctrico de motores recíprocos y de turbina. CR4.6.6 Inspecciona y verifica el sistema de arranque neumático en motores de turbina; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.6.7 Repara el sistema de arranque neumático en motores de turbina. CR4.6.8 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR4.6.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.6.10 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.7: Realizar mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo al sistema de enfriamiento del motor, según procedimientos establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.7.1 Repara los componentes del sistema de enfriamiento del motor. CR4.7.2 Inspecciona y verifica los componentes del sistema de enfriamiento del motor; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.7.3 Desmonta, inspecciona y localiza fallas en los ventiladores y sus componentes. CR4.7.4 Comprueba que el compresor o compresores no presentan una resistencia anormal al giro. CR4.7.5 Comprueba que no existen pérdidas de fluidos fuera de límites. CR4.7.6 Comprueba el estado de los fluidos del sistema de enfriamiento; y drena el sistema, en caso de ser requerido el mantenimiento, siguiendo protocolos de manipulación establecidos por la organización. CR4.7.7 Sirve el sistema de enfriamiento con los fluidos apropiados para el motor. CR4.7.8 Lleva un control detallado de las piezas, elementos y de los procesos de reparación o tratamientos realizados. CR4.7.9 Efectúa las distintas operaciones de desmontaje, montaje, sustitución o reparación, con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica. CR4.7.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.7.11 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.8: Realizar	CR4.8.1 Inspecciona y verifica los sistemas reversores y componentes

mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo al sistema reversible y escape del motor, según procedimientos establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	afines; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.8.2 Repara los sistemas reversores y componentes afines. CR4.8.3 Inspecciona y verifica las válvulas, deflectores y conductos de escape de los motores; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.8.4 Repara las válvulas, deflectores y conductos de escape de los motores. CR4.8.5 Desmonta y desensambla los componentes del sistema de escape de los motores. CR4.8.6 Comprueba que los dispositivos de sobrealimentación generan la "presión de soplado" prevista en función de las rpm, y que la presión de aceite es la requerida en la documentación técnica. CR4.8.7 Lleva un control detallado de las piezas, elementos y procesos de reparación o tratamientos realizados. CR4.8.8 Efectúa las distintas operaciones de desmontaje, montaje, sustitución o reparación, con las herramientas, equipos y medios adecuados. CR4.8.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.8.10 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.9: Ejecutar mantenimiento a las hélices de la aeronave acorde con las recomendaciones del fabricante, según procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.9.1 Inspecciona y verifica los sistemas de control de hielo y sincronización de las hélices; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.9.2 Repara los sistemas de control de hielo y sincronización de las hélices. CR4.9.3 Interpreta y utiliza la documentación técnica: manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas, etc. CR4.9.4 Identifica y selecciona los lubricantes de las hélices. CR4.9.5 Balancea las hélices. CR4.9.6 Desinstala y repara los componentes y sistemas de control de las hélices. CR4.9.7 Inspecciona y verifica las hélices de paso fijo, velocidad constante y embanderamiento y sistemas de gobierno de hélices; y les da servicio. CR4.9.8 Repara hélices de paso fijo, velocidad constante y embanderamiento y sistemas de gobierno de hélices. CR4.9.9 Instala, localiza fallas y remueve las hélices. CR4.9.10 Repara las palas de aleación de aluminio de hélices. CR4.9.11 Repara las palas de hélices de materiales compuestos. CR4.9.12 Comprueba que el perfil aerodinámico y el equilibrado de la hélice son los correctos, y que los mecanismos de arrastre y control funcionan adecuadamente. CR4.9.13 Comprueba, garantiza y recupera las características aerodinámicas de las hélices, así como los niveles de equilibrado establecidos. CR4.9.14 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.9.15 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.10: Realizar mantenimiento	CR4.10.1 Localiza fallas y ajusta los sistemas de medición y control electrónico de combustible en motores de turbina.

preventivo y mantenimiento correctivo a los sistemas de combustible de motores y a los sistemas de medición de combustible, diagnosticar los fallos y atacando la causa de los mismos acorde con las recomendaciones del fabricante y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.10.2 Reacondiciona los carburadores (<i>overhaul</i>). CR4.10.3 Repara los componentes del sistema de medición de combustible del motor. CR4.10.4 Inspecciona y verifica los sistemas de medición de combustible de motores recíprocos y de turbina; les da servicio y localiza sus fallas. CR4.10.5 Repara los componentes de sistemas de combustible de motores. CR4.10.6 Comprueba que el compresor o compresores no presentan una resistencia anormal al giro. CR4.10.7 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR4.10.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.10.9 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
EC4.11: Mantener, en condiciones favorables para el vuelo, los elementos y accesorios de la planta de potencia de la aeronave — carenados, sondas, hélices, elementos de transmisión de potencia, controles de combustible, actuadores, radiadores, discos, álabes, etc.—, utilizando las herramientas y equipos adecuados, según procedimientos establecidos e instrucciones de los fabricantes y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR4.11.1 Desmonta y separa los subconjuntos y partes del motor, cuando el nivel de deterioro sobrepasa el estipulado por la 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, etc. CR4.11.2 Comprueba, garantiza y recupera las características aerodinámicas de las hélices, así como los niveles de equilibrado establecidos. CR4.11.3 Reconstruye los módulos y partes del motor a partir de sus componentes segregados y reparados. CR4.11.4 Comprueba el equilibrado, vibraciones, holguras, aprietes, dilataciones, etc., en los subconjuntos y partes del motor que han sido reconstruidos. CR4.11.5 Limpia e inspecciona los componentes elementales del motor; y, según el nivel de los daños observados, los desecha por inútiles, los repara o envía a talleres especializados para su recuperación, según indicaciones del manual del fabricante del componente. CR4.11.6 Desmonta los accesorios del motor y los despieza al nivel requerido para limpiarlos, inspeccionarlos, repararlos y volverlos a ensamblar e instalar en el motor. CR4.11.7 Maneja los fluidos, comprueba su estado y realiza el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CR4.11.8 Lleva un control detallado de las piezas, elementos y procesos de reparación o tratamientos a que se les somete. CR4.11.9 Efectúa las distintas operaciones de desmontaje, montaje, sustitución o reparación, con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo las especificaciones técnicas y la legislación aeronáutica. CR4.11.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de

	reparación. CR4.11.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR4.11.12 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
Contexto profesional	
Medios de producción: Manómetros, equipos portátiles de pruebas eléctricas —para reguladores, dínamos, alternadores, motores de arranque—, máquinas de equilibrado, máquinas herramientas fijas y portátiles, termómetros y herramientas específicas. Medios de elevación y transporte. Ordenadores, impresoras. Equipos para la localización de defectos por ensayos no destructivos: boroscopios, equipos de radiografía, entre otros. Analizador de ajuste del motor, herramientas comunes, fluxómetros, torquímetros, tacómetros, polímetros.	
Productos y resultados: Mantenimiento de los sistemas de refrigeración. Mantenimiento de los sistemas de lubricación. Mantenimiento, sustitución y ajuste de los sistemas de encendido. Mantenimiento del sistema de protección de fuegos. Mantenimiento de los elementos y accesorios de la planta de potencia. Mantenimiento de las hélices de la aeronave. Mantenimiento del sistema reversible y escape del motor. Mantenimiento del sistema de enfriamiento del motor. Mantenimiento de sistema de arranque del motor.	
Información utilizada o generada: Manuales técnicos del fabricante del motor, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes gráficos, escritos e informáticos.	

Unidad de Competencia 5: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a) y respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.		
Código: UC_317_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Diagnosticar averías en los sistemas de las aeronaves, localizando el fallo y las causas que lo provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR5.1.1 Identifica las averías, diagnostica y analiza los distintos sistemas —mecánicos, hidráulicos, neumáticos, de acondicionamiento ambiental, de oxígeno, de agua y residuos, de protección contra el hielo y la lluvia, de combustible, etc.— y 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, etc. CR5.1.2 Mide los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas auxiliares de las aeronaves; y comprueba si coinciden con los estipulados en el manual, mediante la utilización de los medios —polímetros, osciloscopios, manómetros, teste de hidráulicos, entre otros— y las técnicas adecuadas. CR5.1.3 Realiza las pruebas e inspecciones idóneas, con las cuales: - Identifica inequívocamente las causas que provocan el problema. - Determina el proceso de reparación.	

	- Emplea en los procesos de inspección, los tiempos establecidos en la documentación técnica y dentro de los márgenes previstos. - Registra adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR5.1.4 Maneja y utiliza los medios, herramientas y equipos específicos y adecuados para la localización de averías. CR5.1.5 Realiza las pruebas automáticas y pruebas funcionales de los equipos y de los sistemas. CR5.1.6 Comprueba que, durante el proceso de localización de las causas de la avería, no se generan otros fallos inducidos. CR5.1.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.1.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC5.2: Mantener el sistema de combustible de la aeronave en condiciones óptimas según el manual de mantenimiento, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR5.2.1 Limpia y verifica los componentes del sistema de combustible de la aeronave, según los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante, con control de la calidad y la seguridad. CR5.2.2 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de los sistemas de combustible, tales como: - Depósitos, válvulas, racores, tuberías, bombas, sensores de presión, temperatura y flujo, indicadores, etc. - Agua y residuos, oxígeno, acondicionamiento ambiental, etc. - Compresores, depósitos, bombas, válvulas, intercambiadores de calor, indicadores, tuberías; sensores de presión, de temperatura, de flujo, etc. CR5.2.3 Examina e identifica las posibles fugas y averías del sistema del circuito de alimentación de Combustible, de acuerdo con el manual de mantenimiento. CR5.2.4 Identifica los componentes del sistema de combustible de una aeronave determinada, siguiendo el manual ilustrado de piezas. CR5.2.5 Selecciona los documentos, técnicas y equipos necesarios para corregir las averías, fugas o fallas. CR5.2.6 Selecciona la herramienta adecuada de acuerdo con la falla, siguiendo el manual de ilustrado de herramientas de la aeronave. CR5.2.7 Diagnostica las posibles averías de los componentes del sistema de combustible, de acuerdo con las normas pautadas en el manual de mantenimiento. CR5.2.8 Reemplaza los componentes dañados del sistema de combustible siguiendo el manual de procedimiento del fabricante de la aeronave, con la supervisión de un(a) técnico(a) calificado(a). CR5.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.2.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR5.2.11 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.

EC5.3: Mantener el sistema de protección de lluvia y hielo de la aeronave en condiciones óptimas según el manual de mantenimiento, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR5.3.1 Limpia y verifica el sistema de protección de lluvia y hielo de la aeronave siguiendo los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante, con control de la calidad y la seguridad. CR5.3.2 Examina los diferentes componentes del sistema de protección de lluvia y hielo de la aeronave para comprobar algún tipo de anomalía y fallo que se presente. CR5.3.3 Selecciona los documentos y herramientas adecuados de acuerdo con la falla, determina las acciones de mantenimiento que hay que seguir según las especificaciones del fabricante. CR5.3.4 Reemplaza los componentes averiados del sistema de protección de lluvia y hielo de la aeronave, con seguridad y confiabilidad y según los criterios del procedimiento del fabricante. CR5.3.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.3.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR5.3.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC5.4: Mantener el sistema de presurización de la aeronave en condiciones óptimas según el manual de mantenimiento, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	CR5.4.1 Selecciona los documentos, técnicas y equipos necesarios para corregir las averías o fallas. CR5.4.2 Selecciona la herramienta adecuada de acuerdo con la falla, siguiendo el manual de procedimientos de la aeronave. CR5.4.3 Limpia y verifica los componentes del sistema de presurización de la aeronave, siguiendo, con control de calidad y seguridad, los manuales de procedimientos y las instrucciones del fabricante. CR5.4.4 Identifica y localiza las posibles fuentes de falla o de la avería del sistema de presurización de acuerdo con el manual de mantenimiento establecido. CR5.4.5 Desmonta y monta, con seguridad y confiabilidad, los componentes del sistema de presurización, de acuerdo con las órdenes técnicas. CR5.4.6 Revisa y diagnostica averías y daños en el sistema de presurización de la aeronave, según normas del fabricante y siguiendo procedimientos. CR5.4.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.4.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR5.4.9 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC5.5: Realiza las operaciones de mantenimiento de los sistemas hidráulicos y neumáticos y los	CR5.5.1 Desmonta, monta y equilibra los neumáticos utilizando los medios y procedimientos indicados. CR5.5.2 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de los sistemas hidráulicos, tales como: - Depósitos, tuberías, juntas, válvulas, bombas, actuadores.

equipos de soporte de mantenimiento, aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales vigentes.	- Sensores de presión, de nivel y de temperatura. - Indicadores. - Fluidos, etc. CR5.5.3 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de los sistemas neumáticos, tales como: - Acumuladores de presión, tuberías, válvulas, cambiadores de calor. - Filtros. - Arrancadores neumáticos. - Sensores de presión y temperatura. - Indicadores, etc. CR5.5.4 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de mandos de vuelo, tales como: - 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, etc. CR5.5.5 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de manejo de carga, tales como: - Cintas, bolas o rodillos autopulsados. - Puertas, compuertas y ventanas. - Actuadores, amortiguadores. - Dispositivos de anclaje, de fijación, etc. CR5.5.6 Inspecciona las llantas de las ruedas y realiza operaciones de decapado utilizando los equipos y medios adecuados en cada caso. CR5.5.7 Revisa, desmonta y monta el conjunto de frenos y llantas; y efectúa las inspecciones correspondientes siguiendo las instrucciones de los fabricantes. CR5.5.8 Revisa los equipos de soporte de mantenimiento en tierra —gatos, elevadores, escaleras, barras de remolcado, entre otros—; y realiza las operaciones oportunas para asegurar su correcto funcionamiento. CR5.5.9 Realiza las operaciones de manipulación de botellas de oxígeno y nitrógeno, así como el pesado de botellas extintoras, según procedimiento y aplicando la norma de seguridad. CR5.5.10 Proporciona especial cuidado en el uso de fluido hidráulico, cuando realiza cualquier trabajo con el mismo. CR5.5.11 Examina e identifica las posibles fugas y averías del sistema hidráulico de la aeronave, de acuerdo con el manual de mantenimiento. CR5.5.12 Sustituye, de ser necesario, todas las mangueras del sistema hidráulico que se encuentren en deterioro. CR5.5.13 Efectúa las distintas operaciones con los equipos, herramientas y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y la legislación aeronáutica. CR5.5.14 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.5.15 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento y reparación. CR5.5.16 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las
---	---

	operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC5.6: Realizar el mantenimiento básico —desmontaje, montaje y sustitución— y servicios en la línea de los sistemas mecánicos de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales vigentes.	CR5.6.1 Utiliza e interpreta correctamente la documentación del mantenimiento en la línea. CR5.6.2 Realiza, en la línea, el mantenimiento elemental y los servicios de la aeronave en el área de aeromecánica, tales como: - Servicio del acumulador de frenos. - Drenaje de la cubierta del conducto de combustible del APU. - Rellenado de aceite de APU. - Rellenado de aceite de motor. - Rellenado de aceite del motor de arranque. - Desmontaje y montaje de filtros de aceite, de combustible, de hidráulico, etc. - Repostado, transvase y vaciado de combustible. - Rellenado de aceite de la IDG o generador de motor. - Rellenado y drenaje de los depósitos de hidráulico. - Botella de oxígeno. - Depósito de agua potable. - Botella del líquido repelente de lluvia. - Sustitución de botellas extintoras de fuego. - Apertura de paneles y registros de acceso a equipos, elementos o componentes. - Drenaje, limpieza y recarga del depósito de aguas residuales. - Servicio de aceite y de aire de los amortiguadores de las patas del tren de aterrizaje. - Montaje y desmontaje de ruedas y frenos. - Montaje y desmontaje de rampas de evacuación de emergencia. - Montaje y desmontaje elemental de componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos que habitualmente se hace en la línea. CR5.6.3 Realiza los ajustes en "micros" de puertas y compuertas, para conseguir la estanqueidad o carenado de las mismas. CR5.6.4 Interpreta correctamente la documentación de despacho del avión. CR5.6.5 Maneja y utiliza adecuadamente, los medios, equipos y utillajes específicos que se utilizan en las distintas operaciones. CR5.6.6 Comprueba que los tiempos empleados en los procesos de mantenimiento están dentro de los márgenes previstos. CR5.6.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.6.8 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR5.6.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC5.7: Realizar el mantenimiento del tren	CR5.7.1 Utiliza e interpreta correctamente la documentación del mantenimiento en la línea.

de aterrizaje de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales vigentes.	CR5.7.2 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los componentes y elementos de tren de aterrizaje, tales como: - 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, etc. CR5.7.3 Maneja y utiliza adecuadamente, los medios, equipos y utillajes específicos que se utilizan en las distintas operaciones. CR5.7.4 Confirma que los tiempos empleados en los procesos de mantenimiento están dentro de los márgenes previstos. CR5.7.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y seguridad conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.7.6 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o documentos oficiales de control. CR5.7.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC5.8: Aplicar el mantenimiento y servir el sistema de ambientación y oxígeno de la aeronave, utilizando las herramientas y equipos adecuados, siguiendo instrucciones y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR5.8.1 Desmonta y monta los tanques de oxígeno auxiliares de la aeronave. CR5.8.2 Diagnostica averías en el sistema de ambientación y ventilación de la aeronave. CR5.8.3 Verifica que los parámetros de presión y cantidad del sistema de oxígeno de la aeronave están dentro de los estándares de aeronavegabilidad. CR5.8.4 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR5.8.5 Aplica técnicas de mantenimiento de los equipos de provisión de oxígeno de la aeronave incluyendo los tanques de oxígeno, sus mangueras, boquillas y demás accesorios. CR5.8.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR5.8.7 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos para el manejo y trasvase de fluidos y de gas. Manómetros para medida de presiones, termómetros, taquímetros, 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 hidráulicos y neumáticos de pruebas. Herramientas especiales. Equipos para limpieza. Equipos y herramientas para engrase. Ordenadores e impresoras. Herramientas de mano específicas de operación en sistemas eléctricos, comunicaciones, de navegación y vuelo automático.	

Depósitos de líquidos y de gases. Válvulas de seguridad, regulación, control, etc. Bombas de presión. Actuadores hidráulicos y neumáticos. Compresores. Cambiadores de calor. Amortiguadores. Dispositivos de anclaje. Elementos y dispositivos de estanqueidad. Mecanismos en general. Tuberías. Sensores para medida de magnitudes físicas: temperatura, presión, humedad, velocidad, flujo, vibración, etc. Filtros. Cajas de engranajes. Dispositivos para transmisión de potencia.

Productos y resultados:

Mantenimiento de los sistemas de tren de aterrizaje, mandos de vuelo, hidráulico, neumático, oxígeno, combustible, etc.

Información utilizada o generada:

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. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral.

Unidad de Competencia 6: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura de la aeronave, según las instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normativas vigentes, bajo la supervisión de un técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Código: UC_318_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Verificar el estado de los componentes del fuselaje del avión, siguiendo instrucciones del fabricante y consultando manuales bajo supervisión con pulcritud y responsabilidad.	CR6.1.1 Limpia y verifica la condición de la estructura de la aeronave, para determinar alguna posible corrosión en el fuselaje o en algunos de sus componentes. CR6.1.2 Aplica los procedimientos necesarios para la protección anticorrosiva en las zonas de grandes superficies que lo requieran, cumpliendo especificaciones técnicas. CR6.1.3 Limpia de forma mecánica y química todas las piezas, aplicando los procedimientos de trabajo establecido. CR6.1.4 Previene el contacto de sustancias químicas dañinas para la salud del organismo. CR6.1.5 Utiliza los equipos y herramientas necesarias para limpiar cualquier componente del fuselaje. CR6.1.6 Realiza las pruebas e inspecciones idóneas sobre piezas, materiales o equipos, utilizando técnicas y equipos de ensayos no destructivos, con los cuales: - Identifica inequívocamente las causas que provocan el problema. - Determina el proceso de reparación. - Emplea en los procesos de inspección, los tiempos establecidos en la documentación técnica y dentro de los márgenes previstos. - Registra, adecuadamente, en la documentación de control de mantenimiento, todos los procesos de inspección realizados. CR6.1.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR6.1.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.	
EC6.2: Realiza —según	CR6.2.1 Sustituye las rotulaciones y marcas exteriores de la aeronave, si	

su nivel— acciones de tratamiento en la superficie de la aeronave, siguiendo instrucciones de los fabricantes bajo supervisión, tomando en cuenta normas medioambientales y de seguridad operacional.	son adhesivas; o aplica pequeñas reparaciones de pintado. CR6.2.2 Realiza la preparación de superficie de los elementos metálicos, mediante la ejecución de las operaciones necesarias para conseguir el acabado final. CR6.2.3 Repara —si se requiere— los elementos metálicos, mediante operaciones de corte, conformado u otras, en función de cada situación y de acuerdo con la norma. CR6.2.4 Previene el daño medioambiental por el uso de sustancias dañinas para el ambiente. CR6.2.5 Realiza los tratamientos superficiales tales como chorreado, aplicación de anticorrosivos, inhibidores de humedad, etc., preparando y regulando las máquinas o equipos con los productos adecuados. CR6.2.6 Pega material metálico y no metálico, de alta o baja temperatura, para lo que prepara las superficies que va a unir y maneja la máquina de termo vacío, así como todo el material auxiliar necesario para el curado. CR6.2.7 Utiliza los productos de sellado para garantizar una buena estanqueidad. CR6.2.8 Realiza reparaciones permanentes o provisionales sobre materiales metálicos, plásticos o compuestos; y sustituye, en caso necesario: vigas, cuadernas, larguerillos, riostras, revestimientos, pisos, etc. CR6.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR6.2.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR6.2.11 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control.
EC6.3: Sustituir, mantener y reemplazar partes y accesorios del fuselaje de la aeronave, siguiendo manuales del fabricante bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior, cumpliendo normas de seguridad operacional y medioambiental vigentes y procedimientos aeronáuticos.	CR6.3.1 Repara los elementos de material compuesto, aplicando los procedimientos establecidos por el fabricante del componente. CR6.3.2 Realiza los recubrimientos electrolíticos y químicos de las piezas o partes de las aeronaves que lo requieran, utilizando las instalaciones y medios auxiliares necesarios según instrucciones y procedimientos establecidos en cada caso. CR6.3.3 Realiza las diferentes operaciones de mantenimiento y reparaciones, observando las normas de uso, seguridad, salud laboral e impacto medioambiental vigentes. CR6.3.4 Comprueba que la estructura completa de la aeronave no sufra ninguna corrosión CR6.3.5 Comprueba que el remachado del fuselaje es el más idóneo, seguro y correcto. CR6.3.6 Efectúa las distintas operaciones con los equipos, herramientas y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y la legislación aeronáutica. CR6.3.7 Desmonta, conecta y desconecta los equipos e instalaciones eléctricas y mecánicas. CR6.3.8 Rectifica o adapta la pieza para conseguir un perfecto ajuste;

	fabrica e instala casquillos cuando es necesario; tronza, corta, taladra, escaria y avellana los agujeros para, posteriormente, proceder a la unión de las partes por medio de elementos de fijación. CR6.3.9 Corta, dobla, enrosca, abocarda y prueba las tuberías, tanto rígidas como flexibles. CR6.3.10 Ajusta, taladra y mecaniza materiales metálicos y no metálicos para la reparación de piezas y/o fabricación de utillaje, utilizando para ello las máquinas, equipos y útiles adecuados. CR6.3.11 Recorta, dobla, da forma, suaviza y bruñe las chapas, perfiles y barras de metal, con las máquinas y útiles tanto portátiles como fijos. CR6.3.12 Realiza el mantenimiento preventivo y correctivo en estructuras de madera, según la RAD 147: - Inspecciona las estructuras de maderas - Identifica los defectos en la madera. - Da servicio y repara las estructuras de madera. CR6.3.13 Realiza el mantenimiento preventivo en revestimiento de las aeronaves, según la RAD 147: - Inspecciona las estructuras. - Identifica los defectos. - Selecciona los materiales de revestimiento de tela y fibras de vidrio. - Aplica los materiales de revestimiento de tela y fibras de vidrio. - Prueba y repara la tela y la fibra de vidrio. CR6.3.14 Identifica y aplica las técnicas de acabado de las aeronaves, según la RAD 147: - Inspecciona los acabados. - Identifica los defectos. - Identifica y selecciona los materiales de acabado de aeronave. - Aplica materiales de acabado. - Aplica decoración, letras y retoque de pintura. CR6.3.15 Realiza el mantenimiento correctivo a las aeronaves, utilizando planchas metálicas y estructuras no metálicas, según la RAD 147. CR6.3.16 Selecciona, instala y remueve remaches especiales de estructuras metálicas, pegadas y de material compuesto, según la RAD 147. CR6.3.17 Inspecciona, verifica y repara estructuras de fibras de vidrio, plásticas, de panal de abeja (<i>honey comb</i>), materiales compuestos, estructuras primarias y secundarias laminadas. CR6.3.18 Inspecciona, verifica, sirve y repara ventanillas, puertas, etc. CR6.3.19 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR6.3.20 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR6.3.21 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC6.4: Verificar y reparar los elementos de interior y mobiliario de las	CR6.4.1 Vigila que, durante el proceso de localización de averías, no se generan otros fallos inducidos. CR6.4.2 Identifica, mediante los procesos de inspección, las averías sobre

aeronaves, siguiendo manuales del fabricante bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior cumpliendo normas y procedimientos aeronáuticos.	los distintos sistemas —butacas, armarios, recubrimientos plásticos y sintéticos, etc.— y sobre los componentes y elementos que los constituyen. CR6.4.3 Revisa, comprueba, ajusta y sustituye los lavabos, inodoros, butacas, recubrimientos plásticos, textiles y sintéticos, armarios, etc. CR6.4.4 Realiza las diferentes operaciones de mantenimiento y reparaciones; observa las normas de uso, seguridad, salud laboral e impacto medioambiental concerniente a nuestro país. CR6.4.5 Utiliza y maneja los medios, equipos y utillajes específicos necesarios, según la documentación técnica y manuales de mantenimiento. CR6.4.6 Comprueba que los tiempos empleados en la localización de averías y en su reparación están dentro de los márgenes previstos. CR6.4.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR6.4.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR6.4.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
---	---

Contexto profesional

Medios de producción:

Equipos para realización de ensayos no destructivos: boroscopios, líquidos penetrantes, ultrasonidos, corrientes inducidas, rayos X, isótopos radioactivos). Polímetros. Máquinas herramientas fijas y portátiles: cizallas, sierras, taladros, remachadoras, esmeriladoras, conformadoras de chapa, tubos, plásticos, entre otros. Gatos hidráulicos y neumáticos. Dispositivos de elevación y transporte. Herramienta específica. Equipo de limpieza y engrase. Pegamentos. Decapantes. Inhibidores de la corrosión. Ordenadores e impresoras. Bancos de prueba de componentes hidráulicos y neumáticos. Herrajes de sujeción, anclaje y giro. Elementos estructurales primarios —vigas, cuadernos, larguerillos—; recubrimientos; uniones soldadas, remachadas, atornilladas, pegadas, entre otras; mandos de vuelo: flaps, slats, alerones, spoilers, timones, aletas. Actuadores hidráulicos, dispositivos de transmisión de potencia mediante husillos, engranajes y ejes. Elementos estructurales secundarios: pisos, paneles, techos, mamparas, antenas, asientos, lavabos, *galleys*, puertas y compuertas. Ventanas. Moquetas, cortinas y alfombras, etc.

Productos y resultados:

Operaciones de mantenimiento. Integridad de la estructura de la aeronave y servicio realizadas y verificaciones cumplimentadas. Mantenimiento de los niveles de confort establecidos para los pasajeros y tripulantes.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Ordenes de trabajo. Normas de seguridad, salud laboral y medioambiental. Reglamentos aeronáuticos. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral.

Unidad de Competencia 7: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves, según las instrucciones del fabricante y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Código: UC_319_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC 7.1: Operar los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.1.1 Selecciona las herramientas de medición de voltaje, amperaje y resistencia relacionados con las actividades de cazafallas, mantenimiento e inspección de los sistemas eléctricos y electrónicos de la aeronave; asiste al técnico(a) certificado(a) y sigue la información técnica encontrada en los manuales técnicos de la aeronave, motor, hélice, accesorio o componente según corresponda. CR7.1.2 Identifica la fuente de energía para la aeronave que hay que evaluar por razones de mantenimiento, inspección o cazafalla, colabora con el(la) técnico(a) certificado(a) y puede incluir evaluar las siguientes fuentes: - Generador Auxiliar de Potencia (APU, por sus siglas en inglés). - Baterías de aeronaves. - Unidades generadoras externas (GPU, por sus siglas en inglés). - Generadores o alternadores de los motores. CR7.1.3 Realiza, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), las siguientes verificaciones de seguridad: - ¿Está energizada la aeronave? - ¿Está conectada alguna batería? - ¿Están cerrados los interruptores y disyuntores? - ¿Hay algunos disyuntores o interruptores identificados por acciones de mantenimiento en ejecución? - ¿Puedo aplicar energía a la aeronave de manera segura? - ¿Tengo información técnica aprobada para la aeronave, relacionada con el trabajo que voy a ejecutar? - ¿Estoy implementando los procedimientos correctos de protección contra descarga estática? CR7.1.4 Documenta las acciones realizadas en la bitácora personal del BT; y registra los manuales que se utiliza como referencia, así como las herramientas utilizadas.	
EC 7.2: Operar los componentes del sistema Pitot y estático básico de las aeronaves.	CR7.2.1 Inspecciona las áreas circundantes a los tubos Pitot y la piel de la estructura circundante de los puertos estáticos de la aeronave, en colaboración con el técnico(a) certificado(a) y utilizando las instrucciones del manual de mantenimiento o inspección correspondiente. CR7.2.2 Realiza las pruebas del sistema Pitot y estático de la aeronave, colaborando con el(la) técnico(a) certificado(a), utilizando las instrucciones del manual de mantenimiento o inspección correspondiente y tomando en cuenta lo establecido por el RAD 91.411. CR7.2.3 Realiza las correcciones de fugas o deficiencias detectadas como resultado de las pruebas del sistema Pitot y estático, en colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a). CR7.2.4 Documenta las acciones realizadas en la bitácora personal del BT, y registra los manuales utilizados como referencia, así como herramientas utilizadas.	
EC 7.3: Comprobar y evaluar el	CR7.3.1 Realiza la remoción e instalación de instrumentos de cabina de vuelo por razones de mantenimiento, inspección o cazafallas, en	

funcionamiento correcto de instrumentos de aviación para determinar su idoneidad.	colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a) y siguiendo las precauciones e instrucciones del manual de mantenimiento o inspección correspondiente. CR7.3.2 Realiza la inspección visual detallada —verificando el funcionamiento y no su reparación— en colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a) y siguiendo las instrucciones correspondientes, sobre los siguientes instrumentos: - Compass. - ADF. - VOR. - DME. - Horizonte artificial. - Velocidad vertical. - Altímetro. CR7.3.3 Calibra la brújula magnética (<i>Compass swing</i>) de la aeronave, en colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a) y utilizando el procedimiento y las referencias en tierra correspondientes, así como las consideraciones aplicables. CR7.3.4 Documenta las acciones realizadas en la bitácora personal del BT, y registra los manuales que se usan como referencia, así como herramientas utilizadas.
EC 7.4: Realizar los empalmes, instalar los terminales eléctricos y conectores; e identificar los conductores de las aeronaves, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.4.1 Prepara e identifica los conectores con múltiples conductores con pines de liberación frontal o trasera según corresponda, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a) y utilizando las informaciones pertinentes del manual de alambrado y otros documentos de soporte. CR7.4.2 Instala terminales eléctricos para reemplazar unidades deficientes o realiza —durante la instalación— mantenimiento de sistemas eléctricos y/o electrónicos de las aeronaves, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a) y utilizando la información relacionada y herramientas correspondientes. CR7.4.3 Prepara los formularios IDAC 2000-37, para solicitar la aprobación de alteraciones o reparaciones mayores que requieran la inclusión o reparación de componentes eléctricos y/o electrónicos de las aeronaves civiles, en colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a). CR7.4.4 Prepara la aeronave para ser pesada luego de realizar instalaciones de equipos eléctricos y electrónicos que sean parte original de la aeronave y que cambien el centro de gravedad de la misma, de conformidad con el RAD 91.635(d), en colaboración con el(la) técnico(a) certificado(a). CR7.4.5 Comprueba que las cargas generadas por la nueva instalación pueden ser soportadas por las demás instalaciones y centros de distribución originales. CR7.4.6 Aplica las normas sobre identificación, señalización, instalación y manipulación de cables y componentes eléctricos CR7.4.7 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de ejecución de nuevas instalaciones. CR7.4.8 Comprueba que los tiempos empleados en los procesos de ejecución de nuevas instalaciones están dentro de los márgenes establecidos.

EC7.5: Realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos, de instrumentación y de componentes eléctricos y/o electrónicos de los sistemas de las aeronaves, según procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.5.1 Utiliza e interpreta, de forma adecuada, la documentación técnica: manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas. CR7.5.2 Comprueba, ajusta y sustituye los elementos y componentes de los sistemas eléctricos y de instrumentación de la aeronave, tales como: - Baterías. - Alternadores. - Rectificadores. - Dinamos. - Motores eléctricos, convertidores. - Cuadros de mando, control y protección. - Disyuntores, relés, circuitos de protección. - Transductores de magnitudes físicas a señales eléctricas: presión, temperatura, revoluciones, posición, velocidad, etc. - Indicadores electromecánicos y electrónicos. - Tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, LED. - Sistema de alumbrado de cabina. - Sistema de luces de señalización. - Cables, centros de conexión y distribución. - Registradores de datos, voz, etc. CR7.5.3 Comprueba, ajusta y sustituye los elementos y componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas de acondicionamiento ambiental, protección contra incendios, hielo o lluvia, mandos de vuelo, tren de aterrizaje, APU, puertas, etc. CR7.5.4 Restituye la funcionalidad a los distintos sistemas y circuitos, mediante el ajuste de los parámetros. CR7.5.5 Efectúa las distintas operaciones con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y la legislación aeronáutica. CR7.5.6 Realiza adecuadamente, las pruebas automatizadas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas. CR7.5.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo. CR7.5.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.5.9 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.5.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC7.6: Diagnosticar y localizar las averías en los sistemas eléctricos y de instrumentación de las aeronaves, siguiendo las especificaciones de los manuales de	CR7.6.1 Selecciona y maneja adecuadamente los manuales de mantenimiento para el diagnóstico de averías. CR7.6.2 Identifica y localiza las averías o fallos, mediante el análisis de los sistemas eléctricos e instrumentación de las aeronaves y la aplicación de los procesos de diagnóstico adecuados para cada caso. CR7.6.3 Comprueba que el diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria que:

mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	- Identifica de manera inequívoca las causas de la avería o fallo. - Determina el proceso de reparación. CR7.6.4 Mide los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos: - Tensión. - Intensidad. - Resistencia. - Frecuencia. - Formas de onda. - Estados lógicos, etc. - Magnitudes físicas: - Presión. - Temperatura. - Revoluciones. - Posición. - Velocidad, etc. - Mediante uso de los medios y las técnicas: - Osciloscopios. - Frecuencímetro. - Sonda lógica. - Analizador de firmas. - Polímetros, etc. CR7.6.5 Diagnostica y analiza las averías, e identifica las causas que las producen. CR7.6.6 Verifica que, durante el proceso de localización de las causas de la avería, no se generan otros fallos inducidos. CR7.6.7 Realiza, adecuadamente, las pruebas automáticas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas. CR7.6.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de análisis y localización de averías. CR7.6.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes.
EC7.7: Instalar los centros y puntos de distribución eléctrica, así como los cableados y sus conexiones y terminales, ajustándose a las especificaciones técnicas y de la normativa, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.7.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento. CR7.7.2 Aplica las normas sobre identificación, señalización, instalación y manipulación de cables y componentes eléctricos. CR7.7.3 Comprueba que las cargas generadas por las nuevas instalaciones pueden ser soportadas por las demás instalaciones y centros de distribución originales. CR7.7.4 Instala nuevos cableados como consecuencia de las necesidades surgidas por modificaciones en los sistemas eléctricos, en la aviónica de las aeronaves o en la sustitución de instalaciones. CR7.7.5 Realiza las medidas en la nueva instalación de parámetros eléctricos —tensión, intensidad, aislamiento, etc.—, para comprobar que coinciden con los estipulados. CR7.7.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.7.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de

	ejecución de nuevas instalaciones.
EC7.8: Mantener los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, según los procedimientos establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.8.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento. CR7.8.2 Desmonta los conjuntos o subconjuntos de las aeronaves —alternadores, rectificadores, convertidores, cuadros de mando, control y protección, etc.—; los prueba y los desmonta hasta llegar a los niveles de despiece requeridos. CR7.8.3 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos. CR7.8.4 Desecha por inútiles, repara los componentes o elementos de los sistemas para su recuperación o los envía a talleres especializados, según el nivel de los daños observados e indicaciones del manual. CR7.8.5 Comprueba los elementos y componentes en bancos específicos; y realiza su ajuste según los procedimientos y las normas establecidas. CR7.8.6 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR7.8.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.8.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.8.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación de los componentes y elementos.
EC7.9: Mantener y reparar los equipos eléctricos y electrónicos de medida y control de magnitudes mecánicas, eléctricas y los dispositivos de indicación o presentación electrónica, según procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.9.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento. CR7.9.2 Prueba y desmonta, hasta llegar a los niveles de despiece requeridos, los conjuntos y subconjuntos desmontados de las aeronaves por avería o inspección: transductores de magnitudes físicas a señales eléctricas, indicadores electromecánicos y electrónicos, tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores digitales y analógicos, etc. CR7.9.3 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos. CR7.9.4 Desecha por inútiles los componentes o elementos de los sistemas, los repara o envía a talleres especializados para su recuperación, según el nivel de los daños observados e indicaciones del manual. CR7.9.5 Comprueba los elementos y componentes, y los ajusta según los procedimientos y las normas establecidas. CR7.9.6 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR7.9.7 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.9.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigentes. CR7.9.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación de los componentes y elementos.
EC7.10: Mantener y	C7.10.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la

reparar los equipos eléctricos y electrónicos utilizados en distintos sistemas de la aeronave, según los procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	documentación de mantenimiento. CR7.10.2 Desmonta —por avería o inspección— los conjuntos, subconjuntos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas de la aeronave —acondicionar ambiental, protección contra incendios, mandos de vuelo, tren de aterrizaje, APU, puertas, etc.—; los prueba y desmonta hasta llegar a los niveles de despiece requeridos. CR7.10.3 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos. CR7.10.4 Desecha, por inútiles, los componentes o elementos de los sistemas; los repara o envía a talleres especializados para su recuperación, según el nivel de los daños observados e indicaciones del manual. CR7.10.5 Comprueba los elementos y componentes en bancos específicos, y los ajusta según los procedimientos y las normas establecidas. CR7.10.6 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR7.10.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.10.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC7.11: Instalar y mantener los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves —neveras, calentadores de líquidos, hornos, cocinas, audio, video, entre otros—, según las especificaciones técnicas y de la normativa, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.11.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento. CR7.11.2 Comprueba, repara o sustituye, los equipos de confortabilidad y de atención al cliente: equipos de audio, video, hornos, calentadores de agua, etc. CR7.11.3 Desmonta y despieza los equipos de la aeronave. CR7.11.4 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos. CR7.11.5 Desecha, por inútiles, los componentes o elementos de los sistemas; los repara o envía a talleres especializados para su recuperación, según el nivel de los daños observados e indicaciones del manual. CR7.11.6 Comprueba los elementos y componentes en bancos específicos, y los ajusta según los procedimientos y las normas establecidas. CR7.11.7 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR7.11.8 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.11.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.11.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento.
EC7.12: Montar y poner en funcionamiento los bancos eléctricos, electromecánicos o electrónicos, para la prueba de sistemas o componentes, cumpliendo con los	CR7.12.1 Interpreta los planos y la documentación de diseño. CR7.12.2 Instala y conecta, en el montaje y puesta en funcionamiento de los bancos: - Dispositivos de indicación de magnitudes físicas: temperatura, presión, humedad, intensidad luminosa, intensidad sonora, flujo, dureza, resistencia, etc. - Dispositivos de mando, regulación y control. - Dispositivos de medidas eléctricas: intensidad, voltaje, resistencia,

estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	capacidad, etc. - Dispositivos electromagnéticos. - Instalaciones eléctricas: cableados, conectores, centros de distribución, etc. - Alimentaciones eléctricas y de protección. CR7.12.3 Realiza las pruebas y ajustes finales según los procedimientos y las normas establecidas. CR7.12.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.12.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de montaje y puesta a punto.
EC7.13: Reparar, ajustar y calibrar los bancos de prueba de sistemas y componentes de las aeronaves, según las especificaciones de manuales de mantenimiento y mediante procedimientos establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.13.1 Identifica y maneja la documentación técnica relativa a los bancos. CR7.13.2 Identifica las averías mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas y componentes de los bancos, e identifica las causas que las producen. CR7.13.3 Mide los distintos parámetros de funcionamiento de los bancos —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, formas de onda, estados lógicos, etc.—, mediante uso de los medios y las técnicas adecuados, comprobando si coinciden con los estipulados en el manual de funcionamiento. CR7.13.4 Comprueba que, durante el proceso de localización de las causas de la avería, no se generan otros fallos inducidos. CR7.13.5 Incorpora, en la documentación de control del mantenimiento, todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de detección y aislamiento del fallo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.13.6 Realiza las pruebas automatizadas y pruebas funcionales de los bancos y sus componentes. CR7.13.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación y ajuste. CR7.13.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes.
EC7.14 Mantener el sistema eléctrico de la aeronave en condiciones favorables para el vuelo, siguiendo las instrucciones de los fabricantes, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR7.14.1 Evalúa el sistema eléctrico de la aeronave siguiendo, con control de la calidad y la seguridad, los manuales de procedimientos e instrucciones del fabricante. CR7.14.2 Examina e identifica las posibles caídas de energía y averías del sistema eléctrico, de acuerdo con el manual de mantenimiento. CR7.14.3 Localiza averías en conjuntos eléctricos tales como: hornos, neveras, calentadores, motores eléctricos, etc.; y efectúa su sustitución en los casos necesarios. CR7.14.4 Identifica los componentes del sistema eléctrico de una aeronave determinada, siguiendo el manual ilustrado de piezas. CR7.14.5 Selecciona la herramienta adecuada de acuerdo con la falla, siguiendo el manual ilustrado de herramientas de la aeronave. CR7.14.6 Selecciona los documentos, técnicas y equipos necesarios para corregir las averías, fugas o fallas. CR7.14.7 Reemplaza los componentes dañados del sistema eléctrico, siguiendo el manual de procedimiento del fabricante con la supervisión de

	un técnico calificado. CR7.14.8 Incorpora todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de mantenimiento en la documentación de control del mismo; y utiliza, correctamente, los impresos de registro o los documentos oficiales de control. CR7.14.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR7.14.10 Aplica las medidas de seguridad pertinentes durante todo el proceso de mantenimiento.
--	---

Contexto profesional

Medios de producción:

Voltímetros, amperímetros, ohmímetros, capacímetros, osciloscopios. Estroboscopios. Tarjetas de componentes electrónicos: transistores, circuitos integrados. Ordenadores, impresoras, pantallas. Circuitos de protección eléctrica. Fuentes de alimentación. Equipos para medida de intensidad luminosa. Pequeñas máquinas herramientas fijas o manuales. Equipos e instrumentos patrón para comprobación y reglaje de instrumentos de medida. Herramientas de mano. Equipos neumáticos. Alternadores, dinamos, motores eléctricos, baterías, convertidores, rectificadores, fuentes de alimentación, reguladores de tensión. Cuadros de mando y control eléctrico. Disyuntores, relés, circuitos de protección. Sistemas y dispositivos de iluminación. Dispositivos de visualización para pruebas electrónicas. Cableados eléctricos. Lámparas, baterías, indicadores, hornos, calentadores, neveras.

Productos y resultados:

Mantenimiento programado. Mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo del sistema eléctrico de la aeronave, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas estandarizadas. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos electrónicos.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante, manual de políticas de la organización a la que pertenece, manual de materiales peligrosos o sección correspondiente del manual del titular del certificado, circulares de asesoramiento, órdenes de trabajo, registros de almacén. Normas de seguridad, salud laboral y medioambiental. Impresos de registros. Documentos oficiales de control.

Unidad de Competencia 8: Realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Código: UC_320_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC8.1: Realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra, realizando los controles, aplicando los procedimientos y las	CR8.1.1 Utiliza y maneja, de forma adecuada, la documentación técnica: manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas, etc. CR8.1.2 Comprueba, ajusta y sustituye elementos y componentes de los sistemas de comunicación y de navegación, tales como: - Transceptores de comunicaciones: UHF, VHF, HF. - Micrófonos. - Equipos y estaciones de navegación: VOR, ILS, ADF, MLS, OMEGA,... - Sistemas de radar: meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado,...	

medidas establecidas y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	- Antenas. - Acopladores. - Guías de onda. - Líneas de transmisión. - Sistemas de navegación por satélite. - ATC transpondedor: tablero de control. - Plataformas inerciales. - Acelerómetros. - Sistemas telefónicos e interfonos. - Sistemas de multiplexado de señales, etc. CR8.1.3 Modifica los cableados y las líneas de transmisión de datos, montando o desmontando conectores mediante soldadura u otro tipo de unión. CR8.1.4 Ajusta los parámetros, restituyendo la funcionalidad de los distintos sistemas y circuitos. CR8.1.5 Realiza adecuadamente las autopruebas y pruebas funcionales de los equipos y sistemas. CR8.1.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso para las operaciones de mantenimiento. CR8.1.7 Documenta las acciones realizadas en el libro correspondiente, en el que registra los manuales utilizados como referencia, así como las herramientas utilizadas. CR8.1.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes.
EC8.2: Realizar el mantenimiento de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, realizando los controles, aplicando los procedimientos y las medidas establecidas y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR8.2.1 Utiliza y maneja, de forma adecuada, toda la documentación técnica: manuales, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas,... CR8.2.2 Comprueba, ajusta y sustituye los elementos y componentes eléctricos y electrónicos que interconectan los computadores de los sistemas de vuelo automático con los mandos, controles, sensores y receptores de la aeronave. CR8.2.3 Modifica los cableados, montando o desmontando conectores, mediante soldadura u otro tipo de unión. CR8.2.4 Realiza, adecuadamente, las autopruebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas. CR8.2.5. Comprueba que las órdenes de los computadores de los sistemas de vuelo automático llegan a las superficies de mando y a los controles, así como a los sistemas de la aeronave, realizando adecuadamente su función. CR8.2.6 Verifica que las señales e informaciones procedentes de los sistemas de navegación, mandos de vuelo, etc., de la aeronave llegan correctamente a los computadores de vuelo automático. CR8.2.7 Documenta las acciones realizadas en el libro correspondiente, en el que registra los manuales que se utilizan como referencia, así como las herramientas utilizadas. CR8.2.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso para las operaciones de mantenimiento. CR8.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes.
EC8.3: Diagnosticar,	CR8.3.1 Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la

identificar y localizar las averías en los sistemas de comunicación y de navegación de las aeronaves y de los sistemas en tierra, siguiendo las especificaciones de manuales de mantenimiento y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	identificación de las causas que las producen. CR8.3.2 Identifica las averías realizando los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra. CR8.3.3 Mide los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, formas de onda, estados lógicos, etc.—, comprueba si coinciden con los estipulados en el manual, y usa los medios y técnicas adecuados. CR8.3.4 Realiza adecuadamente las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y sistemas. CR8.3.5 Documenta las acciones realizadas en el libro correspondiente, donde registra los manuales que se utilizan como referencia, así como las herramientas utilizadas. CR8.3.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes. CR8.3.7 Comprueba que, durante el proceso de localización de las causas de la avería, no se generan otros fallos inducidos.
EC8.4: Mantener los equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicación, de navegación y de vuelo automático de las aeronaves, según los procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR8.4.1 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos. CR8.4.2 Desecha por inútiles, repara o envía a talleres especializados para su recuperación, los componentes o elementos de los sistemas, según el nivel de los daños observados y según indicaciones del manual. CR8.4.3 Comprueba los elementos y componentes en bancos específicos, y los ajusta según los procedimientos y las normas establecidas. CR8.4.4 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR8.4.5 Maneja y utiliza, adecuadamente, los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en las distintas operaciones. CR8.4.6 Desmonta de las aeronaves, prueba, desmonta y monta todos los conjuntos o subconjuntos: - Transceptores de comunicaciones: UHF, VHF, HF. - Micrófonos, equipos y estaciones de navegación: VOR, ILS, ADF, MLS, OMEGA, etc. - Sistemas de radar: meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado, etc. - Antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión. - Sistemas de navegación por satélite. - ATC transpondedor. - Plataformas inerciales. - Acelerómetros. - Sistemas telefónicos e interfonos. - Sistemas de multiplexado de señales. - Convertidores analógicos-digitales. - Transductores de señales mecánicas a electrónicas, etc. CR8.4.7 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de reparación de los componentes y elementos. CR8.4.8 Incorpora, en la documentación de control del mantenimiento, todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones de reparación de los componentes y elementos; y utiliza, correctamente, los impresos de

	registro o los documentos oficiales de control. CR8.4.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos vigentes.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Osciladores. Generadores de onda. Osciloscopios. Medidores de campo electromagnético. Amperímetros, voltímetros, óhmetros, capacímetros. Generadores y analizadores digitales. Equipos y bancos de prueba de componentes, tarjetas, etc. Ordenadores, impresoras. Pequeñas máquinas herramientas fijas y portátiles. Equipos de soldadura de componentes electrónicos, fijos y portátiles. Equipos y herramientas específicos. Comprobadores de transistores, circuitos integrados, etc. Transmisores y receptores de radio (MF, VHF, UHF,...). Transmisores y receptores de ondas electromagnéticas en general (ILS, VOR, ADF, DME, OMEGA, RADAR,...). Acopladores de antena para los transceptores de los distintos sistemas. Antenas de los diversos tipos utilizados con los sistemas anteriores. Fuentes de alimentación. Convertidores de CC/CA. Equipos rectificadores de corriente. Reguladores de tensión. Circuitos impresos, cableados, guías de onda. Giróscopos, acelerómetros. Sistemas telefónicos e intertónicas.	
<u>Productos y resultados:</u> Mantenimiento de los sistemas de comunicación. Mantenimiento de los sistemas de navegación. Mantenimiento de los sistemas de ayuda en tierra. Mantenimiento de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves.	
<u>Información utilizada o generada:</u> 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. Impresos de registro. Documentos oficiales de control.	

Unidad de Competencia 9: Realizar el mantenimiento de los sistemas computarizados de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.		
Código: UC_321_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC9.1: Diagnosticar, identificar y localizar las averías en los sistemas de computarización de las aeronaves, siguiendo especificaciones de los manuales de mantenimiento y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad	CR9.1.1 Selecciona y maneja adecuadamente los manuales de mantenimiento para el diagnóstico de averías. CR9.1.2 Realiza, adecuadamente, las autopruebas y pruebas funcionales de equipos y sistemas. CR9.1.3 Comprueba, durante el proceso de localización de las causas de la avería, que no hay otros fallos inducidos. CR9.1.4 Identifica las averías y las causas que las producen; y realiza los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas de computarización de las aeronaves. CR9.1.5 Chequea los computadores, utiliza las funciones de autocontrol, interpreta la información suministrada y determina el estado de los periféricos. CR9.1.6 Analiza, con los equipos de prueba pertinentes, las líneas digitales de	

aeronáutica.	datos; e interpreta las indicaciones de las anomalías, en función de los sistemas y componentes. CR9.1.7 Compara los datos obtenidos en las funciones de chequeo de los computadores con los especificados en la documentación de mantenimiento; y determina el estado de los mismos. CR9.1.8 Incorpora, en la documentación de los registros del mantenimiento, todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones en los procesos de detección y aislamiento de fallos. CR9.1.9 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso para el diagnóstico de averías.
EC9.2: Mantener los computadores de la aeronave y sus sistemas periféricos, en correcto estado de funcionamiento, realizando controles, según procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR9.2.1 Reconstruye los conjuntos y subconjuntos a partir de sus elementos y componentes segregados y reparados. CR9.2.2 Limpia e inspecciona los componentes o elementos defectuosos según el manual. CR9.2.3 Desecha por inútiles los componentes o elementos del sistema, los repara o los envía a talleres especializados para su recuperación, según el nivel de los daños observados y las indicaciones del manual. CR9.2.4 Restablece las funciones en los sistemas de computarización: almacenaje y distribución de información, control de dispositivos, elementos y sistemas, supervisión de funcionamiento de equipos y sistemas, entre otros. CR9.2.5 Comprueba, ajusta y sustituye los computadores y los dispositivos de entrada y/o salida de los mismos. CR9.2.6 Comprueba y ajusta los elementos y componentes en bancos específicos, según los procedimientos y las normas establecidas. CR9.2.7 Incorpora, en la documentación de control del mantenimiento, todas las acciones realizadas en cada una de las operaciones. CR9.2.8 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de carga y actualización.
EC9.3: Cargar y actualizar los programas de software en los computadores de las aeronaves y en los bancos de pruebas de equipos, según procedimientos establecidos y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad aeronáutica.	CR9.3.1 Selecciona, interpreta y maneja adecuadamente los manuales y la documentación de mantenimiento. CR9.3.2 Accede a las bases de datos de los programas para realizar modificaciones y actualizaciones. CR9.3.3 Sustituye las versiones antiguas de software por otras actualizadas. CR9.3.4 Interpreta los mensajes e informes de salida de los computadores. CR9.3.5 Realiza todas las operaciones siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de mantenimiento. CR9.3.6 Cumple estrictamente las normas de protección y seguridad de datos. CR9.3.7 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de mantenimiento.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos para reparación de circuitos impresos. Instrumental específico para preparación de cableados, conectores, entre otros. Equipos para borrado y reprogramación de memorias EPROM. Computadores específicos o de propósitos generales. Periféricos de distintos tipos, como impresoras, unidades de disco —magnético, CD-ROM, video o disco, entre otros—, unidades de cinta magnética, memorias de	

estado sólido, pantallas —de TRC, cristal líquido, entre otros—. Interfaces entre computadores y dispositivos analógicos, digitales, mecánicos hidráulicos o neumáticos.

Productos y resultados:

Mantenimiento de los sistemas automatizados de verificación y actualización de base de datos y de registros electrónicos propios de las aeronaves.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Impresos de registro. Documentos oficiales de control.

Unidad de Competencia 10: Realizar las operaciones auxiliares de atención general a la aeronave en su embarque y desembarque durante el estacionamiento, utilizando los equipos y medios necesarios, siguiendo los procedimientos establecidos, con la calidad requerida y respetando las medidas de seguridad operacional.

Código: UC_322_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC10.1: Identificar, seleccionar y preparar el equipo de remolque adecuado para la operación, cumpliendo con las normas de seguridad aeronáutica.	CR10.1.1 Identifica el tipo de aeronave que hay que remolcar para seleccionar el carro de remolque adecuado, tomando en cuenta peso y tipo del tren de aterrizaje. CR10.1.2 Selecciona los medios de sujeción adecuados para efectuar el remolque. CR10.1.3 Inspecciona los equipos en búsqueda de posibles desperfectos o averías que puedan afectar la seguridad de la operación; e informa de dicha situación al responsable correspondiente. CR10.1.4 Prepara el equipo de remolque para la operación: combustible, baterías, presencia de extintores. CR10.1.5 Comprueba la disponibilidad del equipo de remolque en el lugar requerido para su uso —conducir en rampa—.	
EC10.2: Realizar el remolque de aeronaves en rampa, cumpliendo con las normas de seguridad aeronáutica.	CR10.2.1 Inicia y pone en movimiento los carros de remolque, según los procedimientos de seguridad pertinentes al área de operación del aeropuerto adonde se traslade. CR10.2.2 Asegura las superficies libres de la aeronave, y amarra palas en el caso de helicópteros. CR10.2.3 Coloca los medios de sujeción entre el carro de remolque y el tren de aterrizaje de la aeronave. CR10.2.4 Quita los calzos de la aeronave, en caso de aviones. CR10.2.5 Da instrucciones de precaución para el personal que se encuentre próximo a la aeronave y al área de remolque, y enciende las señales de precaución, ya sea alarma visual o audible con luces estroboscópicas y alarma. CR10.2.6 Remolca la aeronave al lugar de destino cuidando que las partes de su fuselaje estén libres de impacto contra estructuras de edificaciones y otras aeronaves. CR10.2.7 Remueva los medios de sujeción del carro de remolque colocados en la aeronave, y estaciona los equipos en el lugar establecido.	
EC10.3: Implementar las medidas de gestión	CR10.3.1 Mantiene comunicación por radio con el personal de la Torre de Control y de la empresa para la que trabaja, mientras esté en el área de	

de riesgos en tierra durante el remolque de las aeronaves, cumpliendo con las normas de seguridad aeronáutica.	movimiento. CR10.3.2 Utiliza y selecciona los medios de extinción de incendios adecuados para posibles incendios en rampa. CR10.3.3 Comprueba el estatus de vida útil de los componentes de los equipos de remolque que son susceptibles a expirar por uso: gomas, baterías, luces. CR10.3.4 Interpreta y utiliza las señalizaciones de tierra. CR10.3.5 Identifica cuándo dar preferencia a un vehículo o aeronave que circule dentro del área de movimiento del aeropuerto. CR10.3.6 Mantiene una distancia de seguridad de 8.5 metros de aeronaves con motores puestos en marcha. CR10.3.7 Identifica y elimina el daño que pueden producir aquellos elementos extraños a las aeronaves (FOD, Foreign Object Damage) de la superficie de la rampa y lo reporta al aeropuerto y a la compañía para la cual labora.
EC10.4: Aplicar las medidas de seguridad de la aeronave en tierra, después del aterrizaje y antes del despegue.	CR10.4.1 Selecciona los equipos necesarios para atender la llegada del vuelo, previa comprobación de su estado y disponibilidad. CR10.4.2 Coloca los calzos en tren principal, en el derecho y en el izquierdo a la llegada de la aeronave, para su inmovilización; y los retira antes de su salida. CR10.4.3 Coloca los cobertores de las tomas de pitot y estática —así como de los motores de la aeronave—, y los retira. CR10.4.4 Delimita con conos el área próxima a la aeronave, para evitar la cercanía de vehículos, personas no autorizadas y de otras aeronaves. CR10.4.5 Retira los calzos y cobertores, previo a la próxima operación de vuelo de la aeronave; e indica a la tripulación, mediante señales, que la aeronave ha sido liberada de todo medio de sujeción. CR10.4.6 Comprueba el estado de las gomas en cuanto a presión y nivel de desgaste, determina si requieren mantenimiento preventivo o mantenimiento, y lo notifica a la tripulación.
EC10.5: Realizar y/o asistir en el embarque y desembarque de pasajeros y su equipaje, cumpliendo con las normas de seguridad aeronáutica.	CR10.5.1 Revisa, previo a su uso, la condición de los equipos de soporte en tierra que se van a utilizar, a fin de realizar los ajustes necesarios para la operación, en caso de que se requiera alguno. CR10.5.2 Posiciona, en el área de espera del aeropuerto, los equipos y vehículos de carga y descarga. CR10.5.3 Conduce los vehículos de escaleras y puentes móviles, siguiendo procedimientos de aproximación segura a la aeronave y cuidando la estructura de la misma. CR10.5.4 Conecta y pone en marcha los equipos eléctricos de aire acondicionado. CR10.5.5 Conecta en la aeronave —y pone en marcha— los sistemas externos de energía auxiliar, a requerimiento de la tripulación o del departamento de mantenimiento de la empresa en que trabaja. CR10.5.6 Abre las puertas de bodega cuando los motores están parados y la luz roja anticollisión de la aeronave deja de parpadear, teniendo en cuenta los diferentes tipos de apertura de las mismas, en función de cada tipo de aeronave. CR10.5.7 Carga o descarga la aeronave, siguiendo procedimientos de manejo

	seguro de la carga.
EC10.6: Repostar combustible a la aeronave siguiendo los procedimientos de seguridad operacional y las normas medioambientales aplicables.	CR10.6.1 Conduce el camión cisterna hacia el área de rampa o de hangar donde se encuentra la aeronave, siguiendo las normas de manejo de vehículos pesados en rampa. CR10.6.2 Señaliza el área destinada al repostaje de combustible, mediante la colocación de conos, encendido de luces de advertencia, etc. CR10.6.3 Realiza pruebas de contaminación de combustible, si se requiere. CR10.6.4 Verifica que la conexión eléctrica y/o la puesta a tierra —cable de tierra— son efectuadas para la disipación de la energía estática que se puede acumular durante el reabastecimiento. CR10.6.5 Asegura de que no hay equipos electrónicos activos durante el repostaje, y verifica la ausencia de llama abierta y de fuente de energía auxiliar encendida o conectada a la aeronave durante la operación. CR10.6.6 Ubica y tiene a mano un equipo portátil de extinción de incendios apropiado, al menos para realizar una intervención inicial en caso de que se encienda el combustible. CR10.6.7 Remueve los tapones de los tanques de combustible, y completa la cantidad requerida. CR10.6.8 Coloca y asegura los tapones removidos; y limpia la superficie de la aeronave, de manera que no quede residuo de combustible en su superficie. CR10.6.9 Retira los elementos de prevención colocados alrededor de la aeronave y la puesta a tierra, para conducir el camión cisterna a su lugar de aparcamiento regular o hacia el próximo punto de reabastecimiento.
EC10.7: Aplicar los químicos preventivos requeridos según la operación, y/o completar los fluidos a requerimiento de la tripulación o del técnico de mantenimiento, manipulándolos adecuadamente según el tipo de material y su grado de peligrosidad para la salud, cumpliendo con las medidas de seguridad operacional.	CR10.7.1 Identifica los distintos tipos de fluidos que hay que completar según los requerimientos de mantenimiento o de la tripulación de vuelo. CR10.7.2 Consulta, interpreta y ejecuta las medidas de seguridad que hay que tomar según lo establecido en la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS, <i>Material safety data sheet</i>). CR10.7.3 Selecciona los equipos de protección adecuados para la tarea, y los utiliza durante la aplicación del químico. CR10.7.4 Prepara el área de trabajo a fin de tener disponibles los medios de prevención requeridos para casos de incendio y de posibles derrames. CR10.7.5 Retira y limpia los tapones de los reservorios de fluidos; y, al concluir la tarea, los coloca de nuevo en su lugar y asegura su cerrado correcto. CR10.7.6 Drena los fluidos y limpia; y completa de nuevo, si es requerido. CR10.7.7 Aplica químicos —grasas, aceite, anticorrosivos, etc.— de acuerdo con las instrucciones del fabricante del químico. CR10.7.8 Identifica el tipo de desecho químico que se genera en la operación; y lo dispone en los lugares o medios establecidos por la empresa o por el aeropuerto, de manera que no contaminen el ambiente.
EC10.8. Realizar las operaciones de carga y descarga de la aeronave a su llegada, siguiendo los procedimientos establecidos, con la	CR10.8.1 Identifica las características de la aeronave, y selecciona los equipos apropiados que va a utilizar en cada caso: cintas transferidoras y plataformas elevadoras, entre otros. CR10.8.2 Mueve, dentro de las bodegas, las unidades de carga — contenedores, palés y pallets, entre otros—, y las saca fuera de ellas, mediante los diversos mecanismos existentes en la aeronave, en función de sus características.

calidad requerida y respetando las medidas de seguridad operacional.	CR10.8.3 Traslada, desde las plataformas a los portapallets y portacontenedores, las unidades de carga desmontadas, utilizando los medios disponibles en función de la carga: manualmente, con transportadores o transferidores, con carretillas elevadoras, entre otros. CR10.8.4 Verifica y asegura que los equipos de descarga y carga, al aproximarse a la aeronave y en su aparcamiento, no afectan negativamente la estructura de la aeronave ni ninguna otra operación auxiliar realizada en el momento. CR10.8.5 Mueve manualmente la mercancía dentro de la bodega, con ayuda de cintas interiores o con elementos auxiliares —como cuñas, cuerdas o cinchos, entre otros—, en el caso de aviones a granel. CR10.8.6 Clasifica la carga de acuerdo con criterios definidos —prioritarios, equipajes locales, transbordos, transferencias, entre otros—; la envía al lugar correspondiente para su entrega o tratamiento, y la deja preparada para su carreteo.
--	---

Contexto profesional

Medios de producción:

Montacargas. Carros de remolque y tubos de ensamblaje para remolque de helicópteros y de aviones. Ruedas de remolque. Grúas. Escaleras. Puentes para ingreso a la aeronave. Camiones de combustible. Puesta a tierra. Radios de comunicación. Conos de señalización. Luces estroboscópicas y señales audibles. Transportadores. Terminales y sistemas informáticos de control y gestión de la producción.

Productos y resultados:

Operaciones de remolque de aeronaves en rampa. Operaciones de repostaje de combustible. Operaciones de carga y descarga de las aeronaves del equipaje y de la carga consolidada o a granel. Operaciones de guía y de aseguramiento de aeronave en rampa. Labores de extinción de incendios. Manejo de materiales peligrosos. Manejo de equipos de servicios auxiliares en rampa tales como escaleras, puentes, convoyes, entre otros.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante. Planos del aeropuerto. Reglamentos aeronáuticos dominicanos. Normas de seguridad, salud laboral y medioambiental. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de datos de Seguridad (MSDS).

Unidad de Competencia 11: Apoyar en las actividades de planificación y seguimiento de vuelo, de manera que las operaciones se realicen de una forma eficiente y segura.

Código: UC_323_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC11.1: Sugerir al piloto al mando la ruta de vuelo en atención al servicio encomendado, conforme a la información y documentación requerida, cumpliendo normas de seguridad aeroportuaria a través	CR11.1.1 Recopila y sintetiza la información operacional —condiciones meteorológicas de los aeropuertos de origen, destino, restricciones del control aéreo, espacio cerrado a la navegación— para facilitar el perfil idóneo de vuelo de acuerdo con los procedimientos, utilizando los reportes meteorológicos nacionales e internacionales. CR11.1.2 Consulta e imprime los avisos de vuelo (<i>notam</i>) relacionados con la ruta y sus ayudas, de acuerdo con los procedimientos establecidos para el departamento en que trabaje. CR11.1.3 Prepara los documentos de la operación de vuelo —plan de vuelo, manifiesto de pasajeros, manifiesto de carga, EAPIS, permisos, etc.—, respetando las restricciones impuestas por la autoridad sobre las rutas bajo	

del servicio de información aeronáutica.	la supervisión del piloto al mando, cumpliendo normas de seguridad bajo el procedimiento establecido. CR11.1.4 Comprueba si los aeropuertos implicados en la operación de vuelo están aptos para la operación, siguiendo instrucciones y recomendaciones del piloto al mando. CR11.1.5 Registra, en el plan de vuelo, los datos de la ruta de vuelo. CR11.1.6 Solicita el combustible que el piloto al mando juzgue necesario, y completa los registros administrativos correspondientes. CR11.1.7 Identifica y sugiere la ruta de vuelo en atención al servicio encomendado, atendiendo criterios de calidad y eficacia, conforme con las medidas de seguridad operacional y el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
EC11.2: Realizar la vigilancia de vuelos, utilizando los mecanismos de seguimiento de vuelo dispuestos por la compañía; y sugerir, si procede, nuevas rutas que satisfagan los requisitos de navegación.	CR11.2.1 Actualiza hora inicial de salida y de llegada del vuelo, conforme con requerimientos internos de la empresa. CR11.2.2 Vigila el estatus de los planes de vuelo mediante las herramientas disponibles siguiendo, con seguridad, las disposiciones superiores. CR11.2.3 Garantiza que el plan de vuelo es el que procede según las rutas y la normativa aeroportuaria. CR11.2.4 Realiza el seguimiento del vuelo, comprobando que cumple con el requerimiento establecido por las autoridades aeronáuticas y los servicios de tránsito aéreo: horarios de cierre, restricciones, servicios disponibles, etc. CR11.2.5 Monitorea la posición de la aeronave mediante el uso de software de seguimiento de vuelo instalado en las aeronaves de la empresa o vía comunicación con la torre ATC más cercana al punto. CR11.2.6 Notifica a la Dirección de Operaciones cualquier desviación en el plan de vuelo que pueda sugerir la ocurrencia de una emergencia.
EC11.3: Elaborar el manifiesto de pasajeros y/o de carga específico para el vuelo, según los procedimientos establecidos con la calidad y seguridad.	CR11.3.1 Identifica los registros internacionales de manifiesto de pasajeros y de carga aplicables a las operaciones internacionales. CR11.3.2 Comprueba que los datos para la elaboración del manifiesto de carga —pasajeros, combustible, correo, cargas reservadas— están disponibles para su uso. CR11.3.3 Elabora los manifiestos de pasajeros y/o de carga, tomando en cuenta los datos recibidos y las previsiones de pesaje y mercancía para cada vuelo, siguiendo instrucciones del piloto al mando. CR11.3.4 Identifica que solo se cargan mercancías peligrosas para cuyo transporte la empresa está autorizada. CR11.3.5 Distribuye los manifiestos de pasajeros y/o de carga a las entidades correspondientes y al Director de Operaciones de la empresa.
EC11.4: Gestionar los servicios de apoyo en tierra en los lugares de salida y de destino, de acuerdo con las necesidades del vuelo.	CR11.4.1 Coordina los servicios de combustible en los lugares de salida y de llegada. CR11.4.2 Coordina la provisión de los servicios auxiliares en tierra: remolque de la aeronave, transporte del equipaje y pasajeros desde y hacia la terminal, seguridad física, limpieza de la aeronave, etc. CR11.4.3 Gestiona el aprovisionamiento de alimentos y bebidas (catering) en los lugares de salida. CR11.4.4 Gestiona el alojamiento de los tripulantes cuando se trate de operaciones internacionales en las que la tripulación tenga que pernoctar fuera de la base de operaciones.

Contexto profesional

Medios de producción:

Sistemas de cálculo de plan de vuelo, peso y balance. Sistema de comunicación tierra-aire. Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET). Comunicación por radio, frecuencia fija y móvil. Teléfonos fijos y móviles. Manifiesto de pasajeros y carga del país correspondiente. Dispositivos de visualización computarizados y/o computadoras. Software de seguimiento de vuelo.

Productos y resultados:

Ruta determinada. Plan de vuelo preparado. Estatus de plan de vuelo controlado. Vigilancia del vuelo efectuada. Vuelos recalculados en función de la planificación establecida. Manifiesto de carga. Estudio de la operación previa a la salida de la aeronave. Apoyo y asesoramiento de la tripulación. Monitoreo a las aeronaves en vuelo. Asistencia a las tripulaciones. Información de la situación de red de vuelo.

Información utilizada o generada:

Informaciones de la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET). Planos del aeropuerto. Reglamentos Aeroportuarios Dominicanos (RAD). Normas de seguridad operacional. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Políticas de mercancías peligrosas de la empresa.

PLAN DE ESTUDIOS BACHILLERATO TÉCNICO EN MANTENIMIENTO DE AERONAVES

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Ssemana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_313_3: Registros técnicos y programación del mantenimien-to preventivo de las aeronaves	2	90	MF_318_3: Estructuras del fuselaje de las aeronaves	5	225	MF_322_3: Seguridad operacional, salud ocupacional y operaciones de tierra	3	135	450
MF_314_3: Logística y manejo de almacén en el mantenimien-to de las aeronaves	2	90	MF_319_3: Sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves	5	225				315
MF_315_3: Mantenimien-to del motor de las aeronaves.	5	225	MF_320_3: Sistemas de comunica-ción y navegación, sistemas de ayuda en tierra y sistemas de vuelo automático de las aeronaves	5	225				450
MF_316_3: Mantenimien-to de los sistemas auxiliares de las aeronaves	4	180	MF_321_3: Sistemas computariza-dos de las aeronaves	3	135				315
MF_317_3: Sistemas de las aeronaves	4	180	MF_323_3: Coordinación de vuelos	2	90				270
MF_324_3: Legislación aeronáutica, publicaciones técnicas y marco regulatorio	2	90				MF_325_3: Formación en centros de trabajo	16	720	810
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: REGISTROS TÉCNICOS Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_313_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_313_3 Organizar los registros técnicos derivados del trabajo de mantenimiento y participar en la programación del mantenimiento de aeronaves, de sus motores, partes y piezas, de manera que dichas labores se realicen dentro de estándares legales de aeronavegabilidad y optimización de los recursos disponibles.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Relacionar cada una de las partes que constituyen y configuran las aeronaves, con la función que cumplen.	CE1.1.1 Describir la constitución y misión del fuselaje, en aeronaves de ala fija y de ala rotatoria. CE1.1.2 Describir las distintas formas geométricas del ala fija —elíptica, rectangular, ala delta, etc.—, así como las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. CE1.1.3 Describir la constitución, configuración y misión del tren de aterrizaje. CE1.1.4 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. CE1.1.5 Describir la constitución y configuración de los elementos de aumento de la sustentación y de control de la aeronave, situados en el ala. CE1.1.6 Describir la constitución, configuración y misión de la planta de potencia. CE1.1.7 Describir la misión y características de los sistemas de propulsión: hélices, chorro de propulsión). CE1.1.8 Interpretar diagramas de bloques de los distintos sistemas de la aeronave: hidráulico, neumático, tren de aterrizaje, energía eléctrica, etc.
RA1.2: Explicar los principios de aerodinámica aplicables al vuelo de las aeronaves, y determinar las fuerzas que aparecen sobre ellas.	CE1.2.1 Definir Atmósfera Internacional Estándar y su aplicación a la Aerodinámica. CE1.2.2 Describir los efectos de una corriente de aire laminar o turbulenta alrededor de un cuerpo, así como los principios físicos en su fundamentación. CE1.2.3 Describir la capa límite, tipos y fenómenos de transición; y relacionarla con las fuerzas aerodinámicas que aparecen en el ala. CE1.2.4 Definir las fuerzas de sustentación y resistencia, y su influencia en los ángulos de ataque y de incidencia, velocidad de vuelo, etc. CE1.2.5 Describir los sistemas que se utilizan para aumento de la sustentación, ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. CE1.2.6 Establecer el balance aerodinámico de fuerzas en distintas situaciones de vuelo —vuelo horizontal, vuelo ascendente, vuelo descendente, viraje, etc.— teniendo en cuenta la influencia del factor de carga. CE1.2.7 Definir el concepto de momento de reacción, efecto giroscópico,

	disimetría de sustentación y efecto Coriolis; y explicar su influencia en el vuelo de los helicópteros. CE1.2.8 Explicar la teoría de vuelo del helicóptero y el efecto de batimiento que se genera en el rotor principal. CE1.2.9 Describir los efectos que aparecen en la aeronave, cuando el vuelo es transónico o supersónico. CE1.2.10 Describir el fenómeno de efecto suelo, de autorrotación y de pérdidas en punta de pala.
RA1.3: Analizar la estabilidad de las aeronaves y determinar los sistemas de control de vuelo, para que la operación sea segura.	CE1.3.1 Describir los conceptos de estabilidad longitudinal, lateral y direccional. CE1.3.2 Describir el concepto de equilibrio estable, inestable y neutro, así como de configuración de las aeronaves, según su diseño frente al equilibrado. CE1.3.3 Explicar el fenómeno de cabeceo, de balanceo y el de guiñada de la aeronave; y relacionar los elementos que se utilizan y su actuación, para el control de estos fenómenos. CE1.3.4 Definir el control direccional del helicóptero, su realización y las funciones que cumple el rotor de cola. CE1.3.5 Describir los diferentes sistemas de control de helicópteros: control cíclico, control colectivo y control de guiñada, así como su forma de actuación. CE1.3.6 Definir las operaciones de control, su realización sobre la potencia del motor y la potencia de la operación.
RA1.4: Interpretar los dibujos y esquemas reflejados en las publicaciones técnicas de mantenimiento a fines de garantizar comprensión de las unidades de medida, trazos de dibujo vistas ortográficas con las cuales se ilustran piezas y componentes de las aeronaves.	CE1.4.1 Realizar, en el aula, dibujos a mano alzada de partes o piezas de una aeronave. CE1.4.2 Explicar el significado de cualquiera de las líneas y símbolos comúnmente usados en bocetos, dibujos y modelos. CE1.4.3 Dibujar y dimensionar las vistas de una parte o pieza en planos ortográficos. CE1.4.4 Utilizar cartas o gráficas para identificar la dimensión de diseño de una pieza y comparar con la dimensión real. CE1.4.5 En un caso práctico, dado un plano de conjunto y de despiece de uno o varios modelos de aeronaves: - Identificar cada uno de los elementos. - Determinar las dimensiones de la aeronave y de cada uno de los elementos que la componen. CE1.4.6 Interpretar —en un caso práctico— cazafallas, gráficos y diagramas técnicos de uno o varios tipos de aeronaves, en los que existen funciones de mantenimiento: - Identificar y explicar las características y/o usos de cualquiera de los diferentes tipos de planos, proyectos y/o esquemas. - Explicar el significado de cualquiera de las líneas y símbolos comúnmente usados en bocetos, dibujos y modelos. - Explicar el uso de cartas o gráficas. - Interpretar y describir la terminología utilizada. - Interpretar y describir la simbología utilizada. - Efectuar la caza de fallas de sistemas de aeronaves o componentes del plano.

	- Identificar y explicar el sistema o componente(s) de una aeronave, usando dibujos, modelos y/o esquemas de sistemas. - Interpretar los esquemas de los sistemas. - Identificar y explicar la reparación o alteración del sistema o componente(s), usando dibujos, modelos y/o esquemas de sistemas. - Croquizar el componente para su posterior fabricación.
RA1.5: Administra los programas de mantenimiento de motores, de la unidad de energía auxiliar (APU), de sistemas de aviónica y el del fabricante de la aeronave de la organización a fines de mantenerlos actualizados.	CE1.5.1 Consultar e interpretar los programas de mantenimiento aplicables para los sistemas de la aeronave. CE1.5.2 Identificar los programas de mantenimiento vigentes, aplicables a una aeronave específica. CE1.5.3 Aplicar un sistema de organización para las publicaciones de mantenimiento acorde al sistema establecido. CE1.5.4 Supervisar la vigencia de la documentación y actualizar.
RA1.6: Elaborar un plan de mantenimiento, según la organización y funcionamiento de una empresa.	CE1.6.1 Explicar las características de las distintas clases de mantenimiento: preventivo, correctivo y predictivo. CE1.6.2 Explicar las técnicas de análisis de tiempo: cronometrajes, tiempos predeterminados, etc. CE1.6.3 Definir el concepto de carga de trabajo y explicar los distintos tipos de cargas. CE1.6.4 Explicar la diferencia entre un mantenimiento programado y un mantenimiento no programado. CE1.6.5 Describir las tareas que se van a realizar y los intervalos —medidos por horas de vuelo realizadas— en que debe efectuarse el mantenimiento, según la especificación de la norma internacional ATA 100 (Asociación de Transporte Aéreo). CE1.6.6 Explicar la diferencia entre un mantenimiento programado, un mantenimiento menor y un mantenimiento mayor. CE1.6.7 Describir las tareas que se realizan en las tres tipos de inspecciones —Revisión A, Revisión B y Revisión C— del mantenimiento menor. CE1.6.8 Describir las tareas que se realizan en el mantenimiento mayor o Programa de Inspección Estructural (“gran parada”, en el lenguaje del hangar). CE1.6.9 Describir las tareas que se realizan en las tres tipos de categorías —Tránsito, Diaria y Revisión S— del mantenimiento programado. CE1.6.10 En caso práctico, elaborar un plan de mantenimiento de una empresa, conociendo su organización y sus directrices de funcionamiento: - Determinar la carga de trabajo. - Realizar un análisis de los distintos sistemas cíclicos, comprobaciones progresivas e igualitarias. - Efectuar un análisis de tiempos improductivos, teniendo en cuenta la fatiga del operario y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. - 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 el "dónde", "cuando" y "como"), así como los medios disponibles y los criterios de prioridad. - Realizar un plan de distribución de trabajo teniendo en cuenta los condicionamientos técnicos —medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, etc.— y los condicionantes humanos — formación del operario, experiencia, etc.—. - Definir un plan de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos e instalaciones, teniendo en cuenta periodicidad, costes y oportunidad.
RA1.7: Analizar y elaborar los registros del trabajo de mantenimiento, de manera que cumplan con los criterios de información requeridos por los reglamentos aeronáuticos.	CE1.7.1 Analizar el contenido, los formularios y disposición de los registros de reparaciones y alteraciones mayores. CE1.7.2 Explicar los registros de mantenimiento correctivo y preventivo de aeronaves. CE1.7.3 Describir los requisitos de registros de acuerdo con la autoridad de matrícula de la aeronave. CE1.7.4. Completar los formularios y los registros de inspecciones, acorde con el RAD 91 y con la RAV 43.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Constitución de la aeronave - Formas geométricas diferentes del fuselaje, ala y empenaje de cola. - Planta de potencia y tren de aterrizaje. - Superficies de control. Configuración. - Fuselaje del helicóptero. - Rotor principal - Rotor de cola. - Sistemas de la aeronave.	Identificación de los elementos y sistemas que componen una aeronave.	Iniciativa e interés en la identificación y conocimiento de la constitución de las aeronaves. Iniciativa e interés en la identificación y conocimiento de la aerodinámica de las aeronaves de ala fija y de ala rotatoria.
Aerodinámica de las aeronaves de ala fija y de ala rotatoria - Física de la atmósfera. Su aplicación. - Principios de aerodinámica. - Aplicación. - Teoría del vuelo en diferentes situaciones.	Aplicación de los principios aerodinámicos a las aeronaves de ala fija. Aplicación de los principios aerodinámicos a las aeronaves de ala rotatoria.	Interés por las formas de las piezas. Hábito de limpieza en el trazado de líneas de dibujo.

- Vuelo horizontal. - Vuelo ascendente, etc. - Estabilidad y control del vuelo. - Efectos generados en el vuelo supersónico.		Rigurosidad en la identificación e interpretación de los planos, croquis, simbología y esquemas.
Nociones de dibujo e interpretación de planos - Acotación. - Manuales técnicos de taller. - Códigos y referencias de piezas - Escalas. - Vistas - Diagramas. - Esquemas. - Simbología.	Interpretación de piezas en planos o croquis. Realización de desarrollo a mano alzada de objetos. Acotación de piezas aeronáuticas. Dimensionamiento de piezas y partes de las mismas. Interpretación de esquemas. Interpretación de vistas. Interpretación de diagramas. Interpretación de simbología. Interpretación de planos de conjunto y de despiece de aeronaves.	Iniciativa e interés en la identificación y conocimiento de las estructuras de las aeronaves. Disposición para el trabajo de planificación de las operaciones en el trabajo, tomando en cuenta los recursos que hay que utilizar.
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 anticorrosiva - Descargas eléctricas, etc.	Identificación de las zonas y estaciones en la aeronave. Identificación de los métodos de construcción de las estructuras de las aeronaves.	Disposición para el trabajo en equipo. Autocrítica en el trabajo realizado. Organización en el trabajo y los registros generados.
Mantenimiento - Tipos y características. - Mantenimiento en línea: - No Programado. - Programado. - Categorías del mantenimiento programado: - Tránsito. - Diario. - Revisión S. - Mantenimiento menor: - Revisión A. - Revisión B. - Revisión C. - Mantenimiento mayor o programa de inspección. Estructural o “gran parada”.	Organización del mantenimiento. Aplicación de los procedimientos de mantenimiento. Identificación de los soportes del mantenimiento. Programación del mantenimiento. Determinación de las cargas de trabajo. Medición del trabajo. Aplicación de técnicas de muestreo. Aplicación de técnicas de valoración de la actividad. Aplicación de estudio de métodos. Programación del mantenimiento en función de mano de obra y herramientas disponibles.	

- Métodos de medición del trabajo. Conceptos generales. - Conceptos sobre el estudio del trabajo.	Organización de los lugares de trabajo de mantenimiento. Identificación de las necesidades de herramientas y equipos requeridos para un trabajo. Investigación y enumeración de las directivas de aeronavegabilidad e identificar su recurrencia.	
Registros del trabajo de mantenimiento - Contenidos. - Formularios. - Disposición	Cumplimentación de los formularios y los registros de inspecciones acorde con el RAD 91 y la RAV 43. Aplicación de técnicas de registro de examen.	

Estrategias Metodológicas:

- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con las estructuras aeronáuticas
- Resolución de ejercicios y problemas por parte del alumno, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos para la constitución de la aeronave, bajo la supervisión docente.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa con la logística y manejo de almacén en el mantenimiento de las aeronaves.
- Visitas técnicas guiadas a empresas de servicios de mantenimiento de aeronaves, para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de identificar el tipo de servicio que ofrece, que le permita el desarrollo del aprendizaje, así como los métodos y procedimientos de estructuras de la aeronave.
- Exposición, por parte del/la docente sobre los diferentes temas de registros técnicos y programación del mantenimiento preventivo de las aeronaves.
- Visitas técnicas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar realidad aeronáutica.

MÓDULO 2: LOGÍSTICA Y MANEJO DE ALMACÉN EN EL MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_314_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_314_3 Organizar y mantener actualizado el inventario de las piezas y partes de la aeronave, siguiendo criterios establecidos por la organización.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Analizar la documentación y procedimientos existentes para solicitar los repuestos y consumibles, con el fin de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las aeronaves.	CE2.1.1 Identificar los procedimientos para solicitar repuestos y consumibles, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas adecuadas. CE2.1.2 Interpretar las referencias de los repuestos y consumibles, de acuerdo con origen y destino según la empresa y/o fabricantes. CE2.1.3 Identificar los componentes, las piezas y los materiales de recambio a partir de los manuales, catálogos, catálogos de los fabricantes y documentación, haciendo uso de los sistemas de codificación específicos. CE2.1.4 Identificar las especificaciones de los pedidos a partir del catálogo de existencias de la empresa y del libro mayor de almacén. CE2.1.5 Explicar las variables de compra que hay que tener en cuenta al realizar un pedido —calidad, precios, descuentos, plazos de entrega, etc.—, para elegir y recomendar al proveedor cuya oferta sea la más favorable para la empresa.
RA2.2: Recibir los pedidos de acuerdo con pautas y según los procedimientos para cumplimentar, posteriormente, los comprobantes.	CE2.2.1 Interpretar y ejecutar los procedimientos del sistema de calidad, en cuanto a recepción de pedidos, de acuerdo con las normas. CE2.2.2 Interpretar los tramites de la documentación que se genera en la recepción de pedidos —comprobantes, certificados de material, etc.— teniendo en cuenta las especificaciones. CE2.2.3 Describir los diferentes procedimientos de gestión de entradas y de salidas para efectuar los recuentos, y justificar cada uno de ellos.
RA2.3: Etiquetar el material que entra en el almacén para su posterior distribución.	CE2.3.1 Etiquetar el material de acuerdo con los procedimientos de una empresa. CE2.3.2 Interpretar la aceptación-rechazo o bien la aceptación no conforme con su etiquetaje y distribución. CE2.3.3 Identificar los flujos de materiales y su relación con el sistema de etiquetaje sobre la base del sistema de gestión de producción, de empuje o de arrastre.
RA2.4: Analizar el área de almacén — repuestos, recambios—, para organizar su distribución física, determinando y controlando existencias.	CE2.4.1 Explicar las técnicas para determinar el <i>stock</i> mínimo del almacén, teniendo en cuenta las distintas variables: criterios de la empresa, valoración de <i>stocks</i>, viabilidad de ventas según estación del año, etc. CE2.4.2 Explicar las normas de seguridad y protección que hay que aplicar en un almacén de repuestos de mantenimiento de aeronaves. CE2.4.3 Describir los métodos o sistemas de conservación de los productos, haciendo hincapié en los riesgos de almacenamiento y en las consecuencias por anomalías. CE2.4.4 Describir los diferentes procedimientos de organización de un almacén, e indicar sus características esenciales. CE2.4.5 Definir el índice de rotación de un producto, teniendo en cuenta la fecha de caducidad y el nivel de consumo del mismo. CE2.4.6 En un caso práctico de control del material de un almacén, utilizando un sistema informático: - Introducir las entradas y bajas de almacén, de acuerdo con las normas y los niveles de existencias por referencias.

	- Comparar los valores de existencias con los niveles de referencia con base en el <i>stock</i> de seguridad y cargas de trabajo. CE2.4.7 En un caso práctico de gestión y control de almacenaje: - Especificar la información que deben incluir los comprobantes y facturas correspondientes a las existencias recibidas. - Elaborar los comprobantes y notas de entrega correspondientes a las existencias expedidas. - Registrar, en fichas de almacén, las existencias iniciales, las sucesivas recepciones y las expediciones de productos. - Generar un fichero de clientes y proveedores, y manejar cualquier tipo de soporte de información. - Realizar la planificación de la distribución física de un almacén, teniendo en cuenta: características de piezas o materiales, demandas de estas, normas legales, rotación de productos, etc.
RA2.5: Analizar las necesidades de aprovisionamiento y gestionar los <i>stocks</i> de repuestos, contra pedido, y consumibles.	CE2.5.1 Explicar las fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento. CE2.5.2 Describir las especificaciones necesarias que hay que tener en cuenta en procesos de aprovisionamiento: cantidad, plazo de entrega, transporte, etc. CE2.5.3 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento —control de almacén, puntos de distribución, platos, forma de entrega, destinos, etc.—; e indicar las medidas de corrección más comunes: descuentos, devolución, etc. CE2.5.4 Señalar las ventajas e inconvenientes de trabajar con un <i>stock</i> mínimo, y justificar los razonamientos. CE2.5.5 Analizar los principales sistemas de control de existencias, valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones. CE2.5.6 Describir el proceso que se va a seguir para el cálculo del consumo medio de una pieza, indicando los factores que deben ser considerados en dicho cálculo. CE2.5.7 Aplicar métodos de gestión de existencias con relación al análisis de la demanda de métodos deterministas versus métodos aleatorios, considerando criterios de decisión, el coste de pedido y el coste de almacenamiento, el método del período constante, el método del lote constante, el método de los dos depósitos, el análisis de sensibilidad-descuentos por cantidades, especulación de mercado, etc., según el tipo de suministros y de proveedores. CE2.5.8 En un caso práctico de un supuesto de gestión de <i>stock</i>: - Calcular el valor de las existencias. - Identificar los costes de los repuestos y consumibles por referencias.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Control y gestión de <i>stocks</i> - Fijación de <i>stocks</i> por consumos y por factores de riesgo. - Sistemas de inventarios. - Técnicas de control: inventarios,	Determinación de <i>stocks</i>. Fijación y revisión de <i>stocks</i> mínimos. Realización de la gestión de <i>stocks</i>. Aplicación de técnicas de control	Actitud de optimización del almacenamiento de los materiales y productos en las proporciones correctas.

rotaciones, valoraciones. - La gestión de stocks como medio para reducir costes. - Punto de pedido óptimo. - Factores que afectan a la determinación del punto de reposición.	de <i>stocks</i>. Utilización de documentación técnico-administrativa: impresos, partes, fichas. Manejo de normas, catálogos y manuales de piezas, referencias y precios. Utilización de medios de comunicación con suministradores y clientes: fax, teléfono, ordenador. Realización de prácticas de informática de gestión, en condición de usuario. Realización de prácticas de control de <i>stocks</i>. Realización de presupuestos y de balances, en condición de usuario. Realización de solicitud de productos, en condición de usuario.	Actitud ordenada y metódica en la selección de los datos y los cálculos que hay que realizar a partir de ellos. Interés por el desarrollo de criterios propios de organización. Actitud de optimización del uso del almacén de los materiales y productos. Rigurosidad y precisión en la recogida de datos de almacenamiento y correcto uso de los programas asociados. Responsabilidad en la realización de las operaciones y en la aplicación del procedimiento de control del almacenamiento. Respeto por los requisitos de higiene y seguridad durante la recepción de mercancías. Valoración de la relevancia del control de almacén en el proceso productivo. Rigurosidad en la codificación de las muestras y en el etiquetado. Valoración de nuevas tendencias logísticas en la distribución y
Control y gestión de almacén - Políticas de almacenamiento y control del almacén. - Tipos de almacén y organización física del mismo. - Propiedades y características que hay que respetar en los productos para su almacenamiento, utilización y desecho. - Técnicas de almacenaje, planificación y organización. Codificación de productos y nomenclaturas. - Normas para la colocación de mercancías y criterios de distribución. - Protección y conservación de las mercancías.	Utilización de documentación técnico-administrativa: impresos, partes, fichas. Manejo de normas, catálogos y manuales de piezas, referencias y precios. Realización de prácticas de informática de gestión de almacén, en condición de usuario. Realización de prácticas de almacenamiento. Realización de recepción de productos, en condición de usuario. Preparación de un lugar de almacenamiento de acuerdo con los requerimientos de los materiales o componentes por almacenar.	Respeto por los requisitos de higiene y seguridad durante la recepción de mercancías. Valoración de la relevancia del control de almacén en el proceso productivo. Rigurosidad en la codificación de las muestras y en el etiquetado. Valoración de nuevas tendencias logísticas en la distribución y

		almacenamiento de productos. Responsabilidad por los recursos manejados.
--	--	---

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema del mantenimiento del motor de las aeronaves.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con el mantenimiento del motor de las aeronaves.
- Resolución de ejercicios y problemas, planteados por el docente, para trabajar en equipo, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos para el control y gestión de stocks.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a los factores que afectan a la determinación del punto de reposición.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de la industria aeronáutica.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea el control y gestión de almacén.

MÓDULO 3: MANTENIMIENTO DEL MOTOR DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_315_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_315_3 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del motor de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Realizar las tareas de medición y comprobaciones de piezas mecánicas, seleccionando y utilizando los aparatos,	CE3.1.1 Describir las tolerancias dimensionales, geométricas y de acabado. CE3.1.2 Realizar diferentes mediciones —lineales, angulares, de roscas— con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores; y explicar su funcionamiento. CE3.1.3 Comprobar la altura de pistones en motores, y elegir el espesor de junta de culata.

útiles y herramientas adecuados.	CE3.1.4 Comprobar y ajustar la holgura axial del cigüeñal. CE3.1.5 En un caso práctico, que implique realizar mediciones —lineales, angulares, de roscas, etc.— con distintos aparatos: - Elegir el instrumento de medida apropiado al tipo de medida y la exactitud requerida. - Calibrar el aparato según patrones. - Realizar la medición con la precisión adecuada.
RA3.2: Aplicar las técnicas de mecanizado manual y a máquina, empleando las máquinas, equipos y herramientas manuales, eléctricas y neumáticas, que se utilizan en el desmontaje y montaje de piezas.	CE3.2.1 Describir los distintos tipos de roscas, y relacionarlos con los posibles usos en las aeronaves. CE3.2.2 Efectuar los cálculos necesarios para seleccionar la varilla o taladro según el diámetro de la rosca, a fin de realizar un correcto roscado a mano. CE3.2.3 Relacionar la forma de la superficie y acabados que hay que obtener con las máquinas herramientas universales —torno, cepilladora, etc.— que suelen utilizarse en las aeronaves. CE3.2.4 Describir los procesos de rectificado de los componentes del motor sujetos a desgaste o deformaciones. CE3.2.5 Realizar roscas externas e internas y verificar medidas con peines de roscas y calibre. CE3.2.6 Realizar las fijaciones roscadas con el par correcto y las herramientas de atornillar adecuadas, y asegurar el enclavamiento sea de tornillos y/o de tuercas. CE3.2.7 Desmontar y montar retenes radiales y juntas tóricas con los útiles apropiados. CE3.2.8 Sustituir distintos tipos de cojinetes utilizando los extractores adecuados; y desmontar y montar, correctamente, casquillos de bancada y biela. CE3.2.9 Desmontar y montar distintas uniones por medio de clavijas, chavetas y pasadores. CE3.2.10 Desmontar y montar uniones prensadas longitudinales y transversales. CE3.2.11 En un caso práctico de mecanizado básico, que implique realizar operaciones de serrado, limado y roscado —entre otros—, en materiales metálicos: - Dibujar el croquis de la pieza que hay que mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial. - Dibujar a escala vistas y secciones, aplicando la normalización correspondiente. - Definir la secuencia de operaciones que se deben realizar, así como las herramientas, máquinas y útiles necesarios para realizar la pieza. - Definir los trazados y marcados que se requieran. - Seleccionar las herramientas, maquinarias y útiles necesarios para realizar las operaciones de mecanizado manual. - Determinar los parámetros de funcionamiento para el mecanizado a máquina. - Definir, en cada caso, las sucesivas operaciones de mecanizado. - Realizar procesos de metrología con los útiles y herramientas específicos. - Elaborar la pieza, aplicando los procesos necesarios y siguiendo las

	especificaciones del diseño. - Verificar que la pieza elaborada cumple las especificaciones del diseño. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA3.3: Identificar los tipos de aeronaves y tipos de motores de aeronaves así como sus estándares de certificación aplicables.	CE3.3.1 Identificar las categorías, tipos y clases de aeronaves de acuerdo con el RAD 01. CE3.3.2 Explicar los diferentes tipos de motores: recíprocos, turbohélice y de turbina. CE3.3.3 Reconocer los principales fabricantes de motores de la industria aeronáutica actual. CE3.3.4 Relacionar el tipo de combustible que se va a utilizar con el motor de la aeronave. CE3.3.5 Consultar las características de diseño del motor según su certificado tipo.
RA3.4: Identificar e interpretar las anomalías más usuales que se puedan producir en los motores y sus sistemas, accesorios y elementos de control.	CE3.4.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los diferentes motores. CE3.4.2 Explicar características constructivas y de funcionamiento de los distintos tipos de motores a reacción: turborreactores, turbofán, turbohélice, turbinas de gas, etc. CE3.4.3 Explicar el balance energético del motor. CE3.4.4 Relacionar las variaciones de empuje con los distintos parámetros de velocidad, altitud, temperatura, entre otros. CE3.4.5 Relacionar los principios de la propulsión con las leyes físicas. CE3.4.6 Describir 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. - Acoplamiento compresor-turbina. - Limitaciones de temperatura de los gases de entrada a la turbina. CE3.4.7 Describir las prácticas de rodaje en tierra y de control del motor. CE3.4.8 Relacionar los fallos y disfunciones principales del motor, con las causas más comunes que los provocan. CE3.4.9 Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente, razonando las causas que los originan. CE3.4.10 Describir las nociones básicas sobre: - Resistencia de materiales, mecánica y dinámica. - Componentes básicos, engranajes, cojinetes, ruedas dentadas, etc. - Equilibrado mecánico. CE3.4.11 Especificar los parámetros más frecuentes, que presentan indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE3.4.12 En un caso práctico de diagnóstico de las averías más comunes de un motor de reacción, para fines de reparación posterior: - Localizar e identificar los elementos o componentes del motor de reacción. - Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales

	de mantenimiento y normativas. - Preparar y ajustar los equipos de inspección boroscópica. - Preparar y ajustar los equipos de inspección de grietas por líquidos penetrantes. - Preparar y ajustar los equipos y aparatos de medida de ajuste de motor - Preparar y ajustar los equipos de comprobación de E.G.T. - Efectuar inspecciones y verificaciones de acuerdo con los procedimientos establecidos. - Comprobar que la presencia y el posicionado de los elementos, el sentido del movimiento, entre otros, se corresponden con los datos en documentación técnica. - Verificar la estanqueidad interna y externa del motor y la no presencia de fluidos, aceite o refrigerante fuera de sus cámaras y circuitos. - Observar y analizar detenidamente los elementos del motor para detectar el origen de posibles averías, daños en el pistón y cámara de compresión, ralladuras en el cilindro, fisuras en bloque, camisas o culata, etc. - Realizar las pruebas necesarias para determinar posibles averías internas del motor; y verificar la compresión, el calado de la distribución, la presencia de ruidos anómalos, etc. - Determinar el elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, siguiendo una secuencia lógica de comprobaciones. - Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones, con los datos en la documentación técnica y manual del fabricante. - Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería identificada, según la documentación de mantenimiento. - Instrumentar los preparativos necesarios para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los motores. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA3.5: Mantener y reparar los motores recíprocos de las aeronaves, sus sistemas, accesorios y elementos	CE3.5.1 Describir los tipos de motores recíprocos que existen —radiales, estrella, en línea, en V, etc.—, y explicar los principios de funcionamiento de cada uno. CE3.5.2 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.

de control.	CE3.5.3 Comprobar el estado de un motor que ha pasado por un proceso que implique posible fatiga del metal, como: sobretorque, aumento de temperatura, entre otros. CE3.5.4 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación. CE3.5.5 En un caso práctico de reparación de un motor recíproco de una aeronave: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de reparación. - Seleccionar y preparar los equipos, herramientas y productos auxiliares necesarios. - Seleccionar y preparar los repuestos necesarios. - Organizar el entorno de su puesto de trabajo según las directrices del manual de mantenimiento correspondiente. - Inspeccionar el motor para verificar la integridad de los elementos estructurales acorde con el manual del fabricante, mediante inspección visual y/o haciendo uso de los medios y las técnicas de ensayos no destructivos. - Identificar aquellos componentes del motor que requieren reacondicionamiento, por causa de desgaste, rotura, ralladura, tiempo de vida útil, etc. - Aislar los equipos, subconjuntos o elementos que van a ser sustituidos, del resto del sistema al que pertenecen. - Desmontar los elementos, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Montar los equipos, subconjuntos o elementos. - Conectar al resto del sistema, y devolverles su operatividad funcional. - Utilizar adecuadamente los equipos y herramientas. - Aplicar los pares de apriete o torque establecidos por el fabricante del motor. - Comprobar la integridad física de las tomas de entrada y de salida del motor. - Comprobar la funcionalidad de la reparación, ausencia de fugas y los valores inherentes a la seguridad de la aeronave. - Aplicar las normas específicas del manejo de los motores. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA3.6: Mantener y reparar los motores de turbina de las aeronaves, sus sistemas, accesorios y elementos de control.	CE3.6.1 Describir los tipos de motores de turbina que existen —turborreactor o turbohélice—, y explicar los principios de funcionamiento en cada caso. CE3.6.2 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE3.6.3 Comprobar el estado de un motor que ha pasado por un proceso que implique posible fatiga del metal, como sobretorque, aumento de temperatura, entre otros.

	CE3.6.4 En un caso práctico de reparación de un motor de turbina de una aeronave: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de reparación. - Seleccionar y preparar los equipos, herramientas y productos auxiliares necesarios. - Seleccionar y preparar los repuestos necesarios. - Organizar el entorno de su puesto de trabajo según las directrices del manual de mantenimiento correspondiente. - Inspeccionar el motor para verificar la integridad de los elementos estructurales acorde con el manual del fabricante, mediante inspección visual y/o haciendo uso de los medios y las técnicas de ensayos no destructivos. - Identificar aquellos componentes del motor que requieren reacondicionamiento, por causa de desgaste, rotura, ralladura, tiempo de vida útil, etc. - Aislar los equipos, subconjuntos o elementos que van a ser sustituidos, del resto del sistema al que pertenecen. - Desmontar los elementos, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Montar los equipos, subconjuntos o elementos. - Conectar al resto del sistema, y devolverles su operatividad funcional. - Utilizar, adecuadamente, los equipos y herramientas. - Aplicar los pares de apriete o torque establecidos por el fabricante del motor. - Comprobar la integridad física de las tomas de entrada y de salida del motor. - Comprobar la funcionalidad de la reparación, ausencia de fugas y los valores inherentes a la seguridad de la aeronave. - Aplicar las normas específicas del manejo de los motores. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA3.7: Realizar el mantenimiento programado de un motor, para garantizar la aeronavegabilidad de los aviones y restaurar el nivel especificado de fiabilidad.	CE3.7.1 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE3.7.2 Explicar la finalidad y tareas realizadas en el motor en los tres categorías del manteamiento programado: tránsito, diaria y revisión S. CE3.7.3 Programar los intervalos de inspección aplicables al motor, y determinar cuándo aplican las inspecciones especiales de acuerdo con el tipo de operación de la aeronave: ambientes corrosivos, ambientes con mucho polvo, altas temperaturas, presencia de hielo, tormenta eléctrica, etc. CE3.7.4 Seleccionar las piezas y partes que requieran ser sustituidas por horas de vuelo, ciclos o encendidos; y abastecerse de ellas así como de los materiales requeridos para aplicar el mantenimiento preventivo: limpieza, engrase y nivelación de fluidos.

	CE3.7.3 En un caso práctico, de mantenimiento programado: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento. - Seleccionar y preparar los equipos, herramientas y productos auxiliares necesarios. - Organizar el entorno de su puesto de trabajo según las directrices del manual de mantenimiento correspondiente. - Realizar la inspección boroscópica de la sección caliente. - Realizar la inspección por absorción de objetos extraños. - Comprobar los niveles de lubricación de motor, unidad de velocidad constante y turbina de puesta en marcha. - Comprobar el estado del sistema de mando de gases y corte de motor. - Inspección de cables, poleas, guardacables, pasatabiques, sectores, cuadrantes y palancas. - Inspeccionar los subconjuntos o elementos del motor; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que: - Cambiarlos. - Ajustarlos. - Modificarlos. - Reasentarlos. - Utilizar los equipos y herramientas de forma adecuada. - Aplicar las normas específicas del manejo de los motores. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA3.8: Verificar el funcionamiento del motor, de sus sistemas auxiliares y de control; y ajustar los parámetros necesarios.	CE3.8.1 Describir los elementos que componen un banco de pruebas de motores, y explicar las funciones de los mismos. CE3.8.2 Explicar las técnicas empleadas para la verificación del funcionamiento de los motores. CE3.8.3 En un caso práctico de verificación del funcionamiento de un motor: - Determinar los parámetros funcionamiento. - Efectuar los ensayos de verificación y buen funcionamiento del sistema, para asegurar su integridad. - Comprobar la ausencia de fugas de fluidos, en tuberías y sus conexiones. - Inspeccionar el estado de zonas de unión, remachadas o soldadas. - Comprobar el estado y la funcionalidad de elementos, tales como: muelles, bulones, cojinetes, cables de transmisión, etc. - Comprobar el estado de los cableados eléctricos y sus conexiones. - Verificar la correcta funcionalidad de los equipos o instrumentos de presentación de datos, del motor, temperatura de entrada en la turbina, revoluciones de empuje, presión y temperatura del aceite, etc. - Determinar y realizar los ajustes necesarios y realizar las actividades requeridas, para conseguir los valores establecidos en el manual

	respecto a: consumo de combustible, potencia, temperatura, tiempos de aceleración, presión de aceite, empuje y revoluciones de alta y baja. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE3.8.4 En un caso práctico que implique la prueba de un motor en banco de pruebas para verificar y/o ajustar el funcionamiento del mismo: - Montar el motor en el banco, y realizarle el anclaje y la fijación. - Efectuar el conexionado del motor a los distintos sistemas auxiliares: refrigeración, alimentación, evacuación de humos, etc. - Rodar el motor en el banco hasta que los distintos parámetros de funcionamiento —temperatura, presión, etc.— 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 dados según las especificaciones del fabricante. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Metrología - Magnitudes y unidades de medida. - Tolerancias. - Aparatos de medida directa. - Aparatos de medida por comparación.	Aplicación de técnicas de medición. Aplicación de técnicas de calibración.	Rigurosidad en la exactitud o precisión en las mediciones. Responsabilidad en la ejecución del mecanizado y en el manejo de los equipos, herramientas y máquinas.
Tecnología de mecanizado - Tipos de remaches y abrazaderas. - Utilización de herramientas de corte y desbaste. - Tipos de roscas empleadas, aplicaciones y normativas. - Terminología de las uniones atornilladas. - Tipos de tornillos, tuercas y arandelas y sus aplicaciones. - Tipos de anillos de presión, pasadores, clips, grapas y abrazaderas. - Pares de apriete.	Aplicación de técnica de roscado. Aplicación de técnicas y normas para el taladrado. Aplicación de técnicas de rectificado de superficies, fresado, torneado y bruñido. Reconstrucción de roscas. Fijación de ruedas y poleas, clavijas, chavetas y estriados.	Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales. Iniciativa e interés por la identificación y el conocimiento de los motores recíprocos. Iniciativa e interés por la

- Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas.		identificación y el conocimiento de los motores de turbina.
Estudio de los motores recíprocos y sus tipos - Características y clasificación de los motores recíprocos. - Aplicaciones y características. - Rendimiento térmico y consumo de combustible. - Curvas características de los motores. - Funcionamiento. - Constitución del motor. - Difusores de entrada. - Cámaras de combustión. - Tipos de compresores. - Turbinas de potencia. - Toberas.	Extracción del motor recíproco. Ensamblaje y desensamblaje de los motores recíprocos.	Iniciativa e interés por la identificación y el conocimiento de los elementos de los motores. Interés por identificar la causa raíz de las fallas que se presentan en el motor. Autovaloración de la carga de trabajo que se pueda manejar para no afectar el desempeño de la seguridad y su salud.
Estudio de los motores de turbina y sus tipos - Características y clasificación de los motores recíprocos. - Aplicaciones y características. - Rendimiento térmico y consumo de combustible. - Curvas características de los motores. - Funcionamiento. - Constitución del motor: - Difusores de entrada. - Cámaras de combustión. - Tipos de compresores. - Turbinas de potencia. - Toberas.	Extracción del motor de turbina. Ensamblaje y desensamblaje de motores de turbina.	Responsabilidad en el desmontaje y montaje de los motores, sus sistemas y sus elementos. Responsabilidad en la comprobación de las reparaciones. Valoración de los resultados de las pruebas practicadas <i>in situ</i> o en el taller, verificando que las características de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.
Elementos de los motores - Sistema de combustible. - Filtros. - Detectores de hielo. - Válvulas de corte. - Tuberías y mangueras de alimentación. - Sistema de aceite. - Filtros. - Depósito. - Válvulas de corte. - Tuberías y mangueras. - Detectores de partículas. - Radiadores.	Realización de las operaciones de desmontaje, verificación, montaje y ajuste de los diversos componentes o elementos del motor.	

- Sistema de sangrado. - Filtros. - Conductos. - Válvulas. - Sistema de ignición. - Cables. - Cajas de ignición. - Bujías. - Sistema de aire. - Válvulas de descarga. - Sistemas de álabes variables (IGV). - Sistema de reversas. - Sistema de control de paso. - Caja de válvulas. - Caja de bombas. - Domo.		
Anomalías y fallas de los motores - Controles del motor y operaciones en tierra. - Procesos de arranque y rodaje en tierra. - Averías típicas y sus causas. - Documentación de normativas.	Interpretación de manuales para identificación de averías. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Manejo de documentación técnica.	
Mantenimiento de los motores - Mantenimiento preventivo. - Mantenimiento correctivo. - Programa de mantenimiento. - Ciclos. - Horas de vuelo. - Tipos de inspecciones. - Métodos de preservación y limpieza técnica. - Preservación de motores. - Preservación de almacenado. - Preservación para transporte. - Limpieza técnica y mantenimiento. - Procedimientos más habituales de limpieza técnica. - Normas de almacenamiento y conservación de piezas, conjuntos o elementos. - Documentación de normativas.	Interpretación de manuales de mantenimiento. Realización de las tareas de mantenimiento de la preservación y limpieza de motores. Realización de las operaciones de completar fluidos. Aplicación y documentación del mantenimiento preventivo. Aplicación y documentación del mantenimiento correctivo. Identificación de los componentes del motor de un catálogo de partes. Realización de las corridas del motor. Utilización de los instrumentos de inspección de motores: boroscopios, rayos x, lectura de gases, etc.	
Verificación del funcionamiento de los motores - Utillaje de almacenamiento, transporte, bajada y subida de motores.	Manejo de equipos de verificación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas. Aplicación de los sistemas de control y de presentación de datos	

- Útiles de almacenamiento. - Carros de almacenamiento. - Contenedores de almacenamiento. - Útiles de transporte. - Carros de transporte. - Contenedores de un transporte. - Tipos de eslingas para carros de subida y bajada de motores. - Útiles de izado (eslingas). - Útiles hidráulicos y mecánicos de bajada y subida. - Documentación de normativas.	del motor.	
--	------------	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema del mantenimiento del motor de las aeronaves.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con el mantenimiento del motor de las aeronaves.
- Resolución de ejercicios y problemas, planteados por el docente, para trabajar en equipo, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos para el control y gestión de stocks.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a los factores que afectan a la determinación del punto de reposición.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de la industria aeronáutica.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea el control y gestión de almacén.

MÓDULO 4: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_316_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_316_3 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas del motor de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante,

bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Realizar el mantenimiento de la unidad de potencia auxiliar (APU) y sus sistemas, accesorios y elementos de control; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.1.1 Enumerar las aplicaciones, describiendo la operación de los diferentes sistemas de aumento de potencia. CE4.1.2 Describir la finalidad de la unidad de potencia auxiliar (APU), así como su constitución, funcionamiento y forma de operar. CE4.1.3 Relacionar, con el funcionamiento de la APU, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento utilizado. CE4.1.4 Relacionar los fallos y disfunciones principales del motor y de la APU, con las causas más comunes a las que obedecen. CE4.1.5 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios—, y cambio de componentes de vida limitada. CE4.1.6 En un caso práctico de mantenimiento de los elementos y accesorios de la planta de potencia de la aeronave: - Identificar los componentes que lo forman. - Identificar las especificaciones y características de los elementos. - Determinar la idoneidad en la configuración y/o de los elementos que lo componen, en función de la operatividad. - Desmontar y desensamblar los subconjuntos y partes del motor: culatas, válvulas, pistones, bielas, engranajes, colectores, cárteres, cámaras de combustión, discos, álabes, ejes, rodamientos, toberas, etc. - Limpiar, inspeccionar y reparar los elementos desmontados. - Determinar —según las directrices marcadas en los manuales— si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Sustituir los elementos averiados. - Montar y reconstruir la planta de potencia. - Comprobar el equilibrado, vibraciones, holguras, aprietes, dilataciones, etc. - Reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Manejar correctamente las herramientas y utillajes, para realizar el desmontaje, montaje y fijación de elementos. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Utilizar, adecuadamente, los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos.
RA4.2: Analizar el sistema de instrumentos del motor de la aeronave; identificar y describir las operaciones	CE4.2.1 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.2.2 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos.

para su funcionamiento correcto.	CE4.2.3 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.2.4 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento utilizado. CE4.2.5 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.2.6 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.2.7 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de Instrumentación del motor de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar los sistemas de indicación eléctricos y mecánicos de temperatura, presión y rpm del motor. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y
---	--

	los resultados obtenidos. CE4.2.8 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de instrumentos del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se va a utilizar. - Montar y desmontar los componentes o elementos. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.3: Analizar el sistema de lubricación del motor de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.3.1 Describir las propiedades y especificaciones de los lubricantes más usuales, así como las precauciones de seguridad que hay que tener en cuenta en su manipulación. CE4.3.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.3.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.3.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.3.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.3.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.3.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.3.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.3.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de lubricación del motor de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e

	indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de lubricación y el nivel de aceite. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo provocando la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.3.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de lubricación del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento del mantenimiento que se va a realizar. - Realizar el montaje y desmontaje de los componentes o elementos. - Seleccionar el lubricante de acuerdo con el tipo de motor. - Rellenar y/o completar con el lubricante adecuado. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas,
--	---

	utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas. - Determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.4: Analizar el sistema de protección contra incendios de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.4.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE4.4.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.4.3 Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema, e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.4.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.4.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.4.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.4.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.4.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.4.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de protección contra incendios de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de protección y extinción de incendios, incluyendo detectores de humo de lavabos. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.4.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de protección contra incendios de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas, las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que realizar. - Realizar el montaje y desmontaje los componentes o elementos. - Sustituir las botellas extintoras. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas de la aeronave. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del
--	---

	avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.5: Analizar los sistemas de encendido y arranque del motor de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.5.1 Describir la constitución de los sistemas, realizar su representación por diagramas de bloques e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE4.5.2 Describir el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. CE4.5.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa a los sistemas, e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.5.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos de los sistemas, según manuales de mantenimiento. CE4.5.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.5.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.5.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. CE4.5.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.5.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de encendido y arranque de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de encendido y arranque, incluyendo los magnetos y cables de ignición del motor. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de

	funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.5.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de encendido y arranque del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar. - Realizar el montaje y desmontaje de los componentes o elementos. - Realizar el mantenimiento mayor —overhaul— de magnetos y cables de ignición del motor. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas de la aeronave. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y
--	---

	medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.6: Analizar el sistema de escape de los motores de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.6.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE4.6.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.6.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.6.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.6.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.6.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.6.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.6.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.6.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de escape de los motores de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar que los dispositivos de sobrealimentación generan la presión de soplado prevista en función de las rpm. - Comprobar la presión de aceite. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas.

	- Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.6.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de escape del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que realizar. - Realizar el montaje y desmontaje de los componentes o elementos. - Sustituir los componentes o elementos averiados. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.7: Analizar los sistemas de combustible de motores y de medición de combustible de la aeronave; identificar y	CE4.7.1 Describir la constitución de los sistemas, realizar su representación por diagramas de bloques e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE4.7.2 Describir el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. CE4.7.3 Describir las propiedades y especificaciones de los combustibles

describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	más usuales, así como las precauciones de seguridad que hay que tener en cuenta en su manipulación. CE4.7.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.7.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.7.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.7.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. CE4.7.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.7.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de combustible de motores y de medición de combustible de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de medición y control electrónico de combustible en motores de turbina. - Comprobar el sistema de medición de combustible en motores de turbina. - Comprobar el sistema de medición y control electrónico de combustible en motores recíprocos. - Comprobar la resistencia al giro del compresor o compresores. - Comprobar los carburadores. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente.
---	---

	- Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.7.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de combustible de motores y de medición de combustible de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que realizar. - Realizar el montaje y el desmontaje de los componentes o elementos. - Sustituir los componentes averiados del sistema. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.8: Analizar el sistema de enfriamiento del motor de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento	CE4.8.1 Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos. CE4.8.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.8.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al

correcto.	sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.8.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.8.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.8.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.8.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.8.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.8.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de enfriamiento del motor de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el ventilador y sus componentes. - Comprobar la resistencia al giro del compresor o compresores. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes
-----------	--

	aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe especificando las acciones llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE4.8.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar sus componentes y elementos de control que constituye el sistema de enfriamiento del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se debe aplicar. - Montar y desmontar los componentes o elementos. - Sustituir los componentes averiados del sistema. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.9: Analizar el sistema de flujo de aire e inducción del motor de la aeronave; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.9.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE4.9.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE4.9.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.9.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos del sistema, según manuales de mantenimiento. CE4.9.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE4.9.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar

	indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE4.9.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE4.9.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.9.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el sistema de flujo de aire e inducción del motor de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar los radiadores, supercargadores y sistemas de control de temperatura y flujo de aire en los motores de turbina. - Comprobar la entrada de aire al carburador y múltiple de admisión. - Comprobar y comparar los niveles de degradación o contaminación con los límites establecidos en el manual. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretando las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
--	---

	CE4.9.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el sistema de flujo de aire e inducción del motor de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se debe utilizar. - Montar y desmontar los componentes o elementos. - Sustituir los elementos o componentes averiados. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA4.10: Realizar el mantenimiento a las hélices y sus sistemas, accesorios y elementos de control; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE4.10.1 Describir las principales características geométricas y aerodinámicas de la hélice. CE4.10.2 Identificar las principales características de construcción y ensamblado de la hélice. CE4.10.3 Describir y explicar la constitución y funcionamiento del mecanismo de control de velocidad de giro de la hélice. CE4.10.4 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al motor y la hélice; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE4.10.5 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE4.10.6 Relacionar, con el funcionamiento del motor y de la hélice, los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento utilizado. CE4.10.7 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE4.10.8 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar la hélice; y dada la documentación

	aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se va a realizar. - Comprobar el balanceo de la hélice. - Comprobar que el perfil aerodinámico y el equilibrado de la hélice son correctos. - Comprobar que los mecanismos de arrastre y control funcionan adecuadamente. - Inspeccionar, verificar y reparar hélices de paso fijo, velocidad constante y embanderamiento y sistemas de gobierno de hélices. - Identificar y seleccionar lubricantes de las hélices. - Inspeccionar, verificar y reparar los sistemas de control de hielo y sincronización de las hélices. - Realizar el montaje y desmontaje los componentes o elementos de control. - Sustituir los elementos o componentes averiados. - Reparar palas de aleación de aluminio de hélices. - Reparar palas de hélices de materiales compuestos - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo y atender a las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas. - Determinar —según las directrices marcadas en los manuales— si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor - Sistemas de control y de presentación de datos del motor. - Controles del motor y operaciones en tierra.	Manejo de documentación técnica del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema del motor y sistemas de	Rigurosidad en el trabajo de mantenimiento del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor

- Ensayos de motor y pruebas en banco. - Teoría básica del motor de émbolo. - Conceptos termodinámicos. - Evaluación de eficacia térmica y mecánica. - Efectos de la variación de parámetros atmosféricos en las características del motor. - Características principales y modos de operación del motor - Características de construcción. - Sistemas de arranque. - Sistemas de lubricación. - Generación de energía eléctrica. - Sistemas de control. - Instrumentos de presentación de datos. - Normas de almacenamiento y conservación de piezas, conjuntos o elementos. - Sistemas de control. - Áreas de aparición de desperfectos. Averías y sus causas.	instrumentos del motor. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema del motor y sistemas de instrumentos del motor.	y en el mantenimiento de los equipos empleados en el proceso. Disposición e iniciativa personal respecto a la innovación tecnológica en lo referente a los materiales de las hélices. Rigurosidad en el trabajo de mantenimiento de una planta de potencia y de los equipos empleados en el proceso. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento del sistema de lubricación y en el manejo de los equipos.
La hélice - Fundamentos de la tracción por hélice. - Principales características de construcción de las hélices. - Sistemas de acoplamiento. - Sistemas de control. - Áreas de aparición de desperfectos. - Hélices de paso fijo, velocidad constante y embanderamiento. - Sistemas de gobierno de hélices. - Averías y sus causas.	Descripción de la operación y sistemas de mantenimiento Manejo de documentación técnica. Interpretación de la documentación de la normativa. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos de control de las hélices. Realización del equilibrado de hélices.	Valoración de las medidas de seguridad y de prevención contra incendios. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento del sistema de encendido y arranque del motor y en el manejo de los equipos del sistema. Actitud de respeto al medioambiente durante el manejo de los residuos generados. Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
Planta de potencia - Características de constitución y funcionamiento de la APU. - Aplicaciones y sistemas de protección. - Sistemas de anclaje a la aeronave. - Averías y sus causas.	Instalación de la planta de potencia. Manejo de documentación técnica de una planta de potencia. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento de una planta de potencia. Interpretación de manuales de mantenimiento de una planta de	

	potencia. Interpretación de manuales para identificación de averías en una planta de potencia. Configuración de la instalación de plantas de potencia. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación de una planta de potencia. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas de una planta de potencia. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos de una planta de potencia.	Disposición para el trabajo en equipo. Valoración los resultados de las pruebas practicadas <i>in situ</i> o en el taller, para verificar que el sistema de flujo de aire e inducción del motor cumple con las características técnicas y de calidad y se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.
Sistemas de lubricación del motor - Constitución y formas de operación. - Elementos que los componen. - Lubricantes Propiedades y especificaciones. - Averías y sus causas.	Identificación de los tipos de lubricantes. Manejo de documentación técnica del sistema de lubricación. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema de lubricación Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de lubricación. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema de lubricación. Configuración de la instalación del sistema de lubricación. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de lubricación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de lubricación. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de lubricación.	Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en los sistemas de enfriamiento del motor de las aeronaves. Asume actitud correcta a las normas de mantenimiento del sistema de escape y de seguridad.
Sistema de protección contra incendios de las aeronaves - Constitución. - Funcionamiento. - Zonas protegidas con detección de fuego. - Detectores típicos. - Instrumentación, indicaciones y controles en cabina de vuelo.	Manejo de documentación técnica del sistema de protección contra incendios de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de protección contra incendios de las aeronaves. Interpretación de manuales para identificación de averías del	

- Averías y sus causas.	sistema de protección contra incendios de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de protección contra incendios de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de protección contra incendios de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de protección contra incendios de las aeronaves Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de protección contra incendios de las aeronaves.	
Sistema de encendido y arranque del motor - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen. - Magnetos y cables de ignición del motor. - Procesos de arranque y rodaje en tierra. - Averías y sus causas.	Manejo de documentación técnica del sistema de encendido y arranque del motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema de encendido y arranque del motor. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de encendido y arranque del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema de encendido y arranque del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de encendido y arranque del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de encendido y arranque del motor. Comprobación de los magnetos y cables de ignición del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de encendido y arranque del motor.	
Sistema de combustible del motor y de medición de combustible - Constitución y formas de operación del sistema.	Identificación de los tipos de combustible. Manejo de documentación técnica del sistema de combustible del	

- Elementos que los componen. - Sistemas de control del combustible: mecánicos y electrónicos - Combustibles: propiedades y especificaciones. - Averías y sus causas.	motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema de combustible del motor. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de combustible del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema de combustible del motor. Configuración de la instalación del sistema de combustible del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de combustible del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de combustible del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de combustible del motor.	
Sistema de inversión de empuje - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen. - Modos de operación. - Averías y sus causas.	Manejo de documentación técnica del sistema de inversión de empuje del motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema de inversión de empuje del motor. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de inversión de empuje del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema de inversión de empuje del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de inversión de empuje del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de inversión de empuje del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de inversión de empuje del motor.	
Sistemas de aumento de empuje - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen.	Manejo de documentación técnica de los sistemas de aumento de empuje. Descripción de las operaciones y	

- Modos de operación. - Inyección de agua. - Poscombustión - Averías y sus causas.	sistemas de mantenimiento de los sistemas de aumento de empuje. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de aumento de empuje. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de aumento de empuje. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación de los sistemas de aumento de empuje. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas de los sistemas de aumento de empuje. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos de los sistemas de aumento de empuje.	
Sistema de flujo de aire e inducción del motor - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen. - Modos de operación. - Control de la corriente en el interior del motor. - Sangrado de aire y sus aplicaciones - Averías y sus causas - Radiadores, supercargadores y sistemas de control de temperatura y flujo de aire en los motores de turbina. - Entrada de aire al carburador y múltiple de admisión. - Niveles de degradación o contaminación.	Manejo de documentación técnica de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos de los sistemas de flujo de aire e inducción del motor.	
Sistema de enfriamiento del motor - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen. - Ventilador y sus componentes. - Modos de operación.	Manejo de documentación técnica de sistema de enfriamiento del motor. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento de enfriamiento del motor.	

- Control de la corriente en el interior del motor. - Sangrado de aire y sus aplicaciones. - Averías y sus causas.	Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de enfriamiento del motor. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema de enfriamiento del motor. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de enfriamiento del motor. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de enfriamiento del motor. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de enfriamiento del motor.	
Sistema de escape de la aeronave - Constitución y formas de operación del sistema. - Elementos que los componen. - Ventilador y sus componentes. - Modos de operación - Dispositivos de alimentación y sobrealimentación. - Averías y sus causas.	Manejo de documentación técnica del sistema de escape. Descripción de las operaciones y sistemas de mantenimiento del sistema de escape. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de escape. Interpretación de manuales para identificación de averías en el sistema de escape. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de escape. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de escape. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos del sistema de escape.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema del mantenimiento del preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con el mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) del mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de los motores en la industria aeronáutica.
- Trabajo de diagnósticos, fallas y mantenimiento preventivo en las aeronaves, en la parte de los sistemas auxiliares de los motores, bajo la supervisión del (de la) docente.

- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Trabajo en grupo con supervisión del (de la) docente.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre el mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves.
- Visitas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad aeronáutica, en el área de los sistemas auxiliares de los motores.
- Visitas a centros de mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre el mantenimiento preventivo de los sistemas auxiliares de las aeronaves.

MÓDULO 5: SISTEMAS DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_317_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_317_3 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de la aeronave, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Analizar los circuitos de fluidos y sus elementos más utilizados en las aeronaves.	CE5.1.1 Describir las características y propiedades físicas y químicas de los fluidos hidráulicos que se utilizan en aeronaves. CE5.1.2 Describir las medidas de seguridad en el manejo de los fluidos utilizados en las aeronaves. CE5.1.3 Describir las características y funcionamiento de los elementos utilizados en los circuitos de los fluidos. CE5.1.4 Calcular las pérdidas de carga que se producen en partes de circuitos, mediante la utilización de tablas. CE5.1.5 En un caso práctico de análisis de circuitos fluidos, dadas las tablas y la documentación: - Identificar los componentes que forman el circuito, así como sus especificaciones y características. - Determinar la idoneidad de la configuración y/o de los elementos que

	componen el circuito, en función de la operatividad definida del mismo. - Proponer variaciones en los elementos y/o en la configuración, para garantizar la funcionalidad establecida. - Determinar las medidas de seguridad en el mantenimiento o montaje de circuitos.
RA5.2: Desmontar, sustituir y montar componentes y elementos de circuitos de fluidos.	CE5.2.1 Identificar y describir las características del componente o elemento del circuito que hay que sustituir, según la documentación técnica. CE5.2.2 Seleccionar y preparar los equipos, herramientas, utillajes y repuestos necesarios para realizar la operación. CE5.2.3 Preparar tramos de tuberías, rígidas o flexibles, así como sus racores y bocas de unión. CE5.2.4 Efectuar el aislamiento y/o vaciado del circuito, o tramo del mismo, donde se realizarán las operaciones de mantenimiento. CE5.2.5 Desmontar los componentes o elementos —tramos de tuberías, racores, válvulas, etc.— que deben ser sustituidos. CE5.2.6 Montar los elementos o componentes sustitutivos y, cuando sea necesario, los elementos de fijación a la estructura de la aeronave. CE5.2.7 Desmontar, montar y fijar los elementos, utilizando las herramientas y utillajes apropiados. CE5.2.8 Conectar el elemento, componente o tramo sustituido, al resto del circuito y rellenar de fluido. CE5.2.9 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.3: Comprobar la operatividad de los circuitos de fluidos.	CE5.3.1 Medir las presiones en distintos puntos del circuito, y comparar los valores obtenidos con los dados en la documentación técnica. CE5.3.2 Comprobar la posible existencia de fugas, mediante la observación de manchas o restos de fluido. CE5.3.3 Comprobar la operatividad de diferentes elementos de una zona, midiendo saltos de presión, caudales y temperaturas. CE5.3.4 Comprobar en elementos que pueden realizar diferentes funciones —como las motobombas reversibles— si están realizando la función definida. CE5.3.5 Comprobar si las fuerzas en los elementos actuadores se corresponden con las especificadas. CE5.3.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en la realización de las distintas operaciones y en el manejo de fluidos.
RA5.4: Realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas de combustible de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica,	CE5.4.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.4.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.4.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.4.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y

cumpliendo con las normas de gestión de riesgos laborales y medioambientales.	elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.4.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.4.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.4.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.4.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.4.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas de combustible de la aeronave y de sus componentes. CE5.3.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de combustible de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar la indicación de temperatura en el sistema de combustible. - Comprobar el subsistema de alimentación cruzada (<i>crossfeed</i>). - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - Determinar el elemento LRU (unidad reemplazable en línea) o conjunto que ha fallado, siguiendo los pasos marcados en el <i>Manual de aislamiento de fallos</i> y/o a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación.
--	---

	- Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.4.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de combustible de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se debe utilizar. - Realizar el montaje y desmontaje. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.5: Realizar el mantenimiento y reparación en el tren de aterrizaje de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica, cumpliendo con las normas de gestión de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.5.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.5.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.5.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.5.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.5.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.5.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar

	indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.5.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.5.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.5.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en el tren de aterrizaje de la aeronave y de sus componentes. CE5.5.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en el tren de aterrizaje de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema <i>antiskid</i> y freno automático. - Comprobar el subsistema de extensión de emergencia y dispositivos de seguridad del tren. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir las magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los
--	--

	resultados obtenidos. CE5.5.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen el tren de aterrizaje de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar. - Realizar el engrase de mandos de vuelo y de tren de aterrizaje. - Realizar el montaje y desmontaje del servicio —aceite y nitrógeno— de amortiguadores del tren. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.6: Realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas de potencia hidráulica de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica, la norma internacional S1000D y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.6.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.6.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.6.3 Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.6.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.6.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.6.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.6.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan.

	CE5.6.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.6.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas de potencia hidráulica de la aeronave y de sus componentes. CE5.6.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de potencia hidráulica de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar las válvulas de desconexión rápida en la línea. - Comprobar el subsistema de regulación de presión de energía hidráulica. - Comprobar las unidades de arrastre de flujo, de actuación hidráulica y/o eléctrica. - Comprobar los actuadores hidráulicos y de control hidromecánico del subsistema de alerones. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - Determinar el elemento LRU (unidad reemplazable en línea) o conjunto que ha fallado, siguiendo los pasos marcados en el <i>Manual de aislamiento de fallos</i> y/o a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste a aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los
--	--

	resultados obtenidos. CE5.6.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de potencia hidráulica de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se va a realizar. - Realizar la conexión y suministro de potencia hidráulica, desde grupo de tierra. - Realizar el montaje y desmontaje del servicio de fluido hidráulico: recarga y/o drenaje. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, atendiendo a las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas. - Determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones, de forma adecuada. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.7: Realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas de mandos de vuelo de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica, la norma internacional S1000D, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.7.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos. CE5.7.2 Explicar de forma elemental el funcionamiento de un servoactuador de piloto automático y la interrelación entre el piloto automático y los mandos de vuelo. CE5.7.3 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.7.4 Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.7.5 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.7.6 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza.

	CE5.7.7 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.7.8 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.7.9 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.7.10 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas de mandos de vuelo de la aeronave y de sus componentes. CE5.7.11 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de mandos de vuelo de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— 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. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas posibles de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que procede aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.7.12 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar,
--	---

	reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de mandos de vuelo de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar. - Realizar el reglaje de superficies de mandos de vuelo, - Realizar el montaje y desmontaje de LRU u otros componentes o elementos. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.8: Realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas neumáticos de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica y la norma internacional S1000D, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.8.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques, e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.8.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.8.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.8.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.8.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.8.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.8.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.8.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada.

	CE5.8.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas neumáticos de la aeronave y sus componentes. CE5.8.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas neumáticos de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el subsistema de sangrado de aire del compresor del motor. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que se debe aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.8.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar sus componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de neumáticos de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de
--	--

	prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que se va a realizar. - Realizar la conexión y suministro de neumáticos desde carro de tierra. - Cambiar las ruedas y realizar el desmontaje y montaje de conjuntos de frenos. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado, con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.9: Realizar el mantenimiento y reparación en los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica y la norma internacional S1000D y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.9.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques; e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.9.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.9.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.9.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.9.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.9.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.9.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.9.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.9.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia de la aeronave y de sus

	componentes. CE5.9.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el subsistema de protección contra hielo y lluvia. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo provocando la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.9.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el
--	--

	procedimiento de mantenimiento que hay que utilizar. - Realizar el montaje y desmontaje del servicio de líquido repelente de lluvia. - Elegir y preparar los medios necesarios: herramientas, repuestos, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.10: Realizar el mantenimiento y reparación en los sistemas de aire acondicionado, presurización y refrigeración de equipos eléctricos y electrónicos de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica, la norma internacional S1000D y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE5.10.1 Describir la constitución del sistema, realizar su representación por diagramas de bloques; e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.10.2 Describir el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales. CE5.10.3 Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. CE5.10.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. CE5.10.5 Relacionar, con el funcionamiento del sistema, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.10.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.10.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes que los provocan. CE5.10.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.10.9 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento y reparación, en los sistemas de aire acondicionado, presurización y refrigeración de equipos eléctricos y electrónicos de la aeronave y de sus componentes. CE5.10.10 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e

	indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de distribución de aire acondicionado. - Comprobar los paquetes de enfriamiento. - Comprobar el sistema de ventilación de aire. - Comprobar el sistema de recirculación de aire. - Comprobar la calefacción de bodegas y suplementaria. - Comprobar los sistemas de control de temperatura de compartimento. - Comprobar los sistemas de refrigeración de equipos eléctricos y electrónicos. - Comprobar el sistema de presurización de cabina y subsistema de protección y seguridad. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - 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. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.10.11 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y
--	--

	elementos de control que constituyen los sistemas de aire acondicionado, presurización y refrigeración de equipos eléctricos y electrónicos de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar. - Realizar el montaje y desmontaje de LRU u otros componentes o elementos. - Conectar y suministrar el aire acondicionado desde carro de tierra. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.11: Analizar los sistemas de agua potable y aguas residuales de la aeronave, identificando y describiendo las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE5.11.1 Describir la constitución de los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos. CE5.11.2 Describir el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. CE5.11.3 Seleccionar documentación técnica —gráfica y escrita— relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos CE5.11.4 Especificar las operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos de los sistemas, según manuales de mantenimiento. CE5.11.5 Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.11.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.11.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. CE5.11.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y

	servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.11.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de agua potable y aguas residuales de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de agua potable y aguas residuales. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - 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. - 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. - Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste a aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe especificando las acciones llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.11.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar sus componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de agua potable y aguas residuales de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar.
--	--

	- Realizar el montaje y desmontaje el servicio de agua potable. - Drenar, limpiar y recargar el depósito de aguas residuales. - Realizar el montaje y desmontaje del servicio de líquido repelente de lluvia. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones, de forma adecuada. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.12: Analizar los sistemas de ambientación y oxígeno y los componentes asociados; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE5.12.1 Describir la constitución de los sistemas, realizar su representación por diagramas de bloques; e identificar sus conjuntos y componentes principales, así la interrelación entre ellos. CE5.12.2 Describir el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. CE5.12.3 Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE5.12.4 Especificar operaciones de desmontaje y de montaje de conjuntos y elementos de los sistemas, según manuales de mantenimiento. CE5.12.5 Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. CE5.12.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.12.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. CE5.12.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.12.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de ambientación y oxígeno de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de oxígeno para la tripulación y pasajeros.

	- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que se debe aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.12.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y los elementos de control que constituyen los sistemas de ambientación y oxígeno de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que utilizar. - Realizar el montaje y desmontaje del sistema de oxígeno para la tripulación y los pasajeros. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en
--	--

	los manuales y en las normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar —según las directrices marcadas en los manuales— si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional. - Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar adecuadamente los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.13: Analizar los sistemas de puertas de la aeronave y los componentes asociados; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE5.13.1 Describir la constitución los sistemas, realizando su representación por diagramas de bloques; e identificar sus conjuntos y componentes principales, así como la interrelación entre ellos. CE5.13.2 Describir el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. CE5.13.3 Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa al sistema; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos de los mismos. CE5.13.4 Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos de los sistemas, según manuales de mantenimiento. CE5.13.5 Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento utilizado. CE5.13.6 Especificar los parámetros más frecuentes que suelen presentar indicación y/o avisos en la cabina de vuelo. CE5.13.7 Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. CE5.13.8 Describir tareas de mantenimiento programado —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. CE5.13.9 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de puertas de la aeronave: - Ubicar e identificar los componentes, conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción. - Comprobar el sistema de puertas del avión. - Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas. - Preparar, ajustar —si procede— y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc. - 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. - Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras posibles causas de fallo; y restablecer la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes. - Medir las magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica; e interpretar las posibles variaciones. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar e interpretar la documentación de mantenimiento correspondiente. - Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada. - Instrumentar los preparativos necesarios, para realizar la sustitución y/o reparación. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE5.13.10 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los componentes y elementos de control que constituyen los sistemas de puertas de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que utilizar. - Instalar y desmontar las rampas de evacuación. - Ajustar y reglar las puertas de entrada, de servicio y de bodega. - Desmontar e instalar el servicio de botellas de presión de apertura de puertas en emergencia y de inflado de rampas de evacuación. - Elegir y preparar los medios necesarios: repuestos, herramientas, utillaje y productos auxiliares. - Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y normativas. - Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas; y determinar, según las directrices marcadas en los manuales, si hay que cambiarlos, ajustarlos, modificarlos o reasentarlos. - Montar de nuevo los equipos, subconjuntos y elementos; y reconectarlos entre sí y con el resto del sistema, para devolverles su operatividad funcional.
--	--

	- Integrar el sistema aislado con el resto de sistemas del avión. - Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. - Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones, de forma adecuada. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA5.14: Verificar, mediante la realización de pruebas funcionales y/u operacionales, el correcto funcionamiento de los sistemas, subsistemas, componentes o elemento, realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.	CE5.14.1 Efectuar las pruebas funcionales siguiendo las instrucciones de utilización de equipos BITE (<i>Built-in Test Equipment</i>, equipo de prueba integrado), apoyándose en la documentación técnica asociada. CE5.14.2 Efectuar las pruebas operacionales —verificación de la operatividad del sistema— que tengan cabida, siguiendo las instrucciones de los manuales de mantenimiento. CE5.14.3 Comprobar la ausencia de fugas de fluidos en tuberías y conexiones. CE5.14.4 Comprobar el estado de cableados eléctricos, mazos y conexiones. CE5.14.5 Realizar pruebas funcionales de elementos o componentes desmontados, utilizando bancos de pruebas de equipos de oxígeno, aire acondicionado, freón, presurización, detectores de humo, sondas de avión, etc. CE5.14.6 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. CE5.14.7 Realizar pruebas funcionales de elementos o componentes desmontados utilizando bancos de pruebas de equipos de: neumáticos, componentes electromecánicos —como bombas de combustible—, válvulas neumáticas, generadores hidráulicos, sondas de avión, etc. CE5.14.8 Efectuar —mediante los equipos de medida adecuados— inspecciones visuales y mediciones exteriores, del ajuste o reglaje correcto de superficies de mandos de vuelo y componentes del tren de aterrizaje. CE5.14.9 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.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Circuitos hidráulicos y neumáticos utilizados en las aeronaves - Propiedades y características de los fluidos más utilizados, tanto en hidráulica, como en neumática. - Sistema de unidades.	Estudio y descripción de los componentes o elementos hidráulicos y neumáticos más utilizados en las aeronaves. Interpretación de circuitos hidráulicos. Interpretación de circuitos neumáticos.	Iniciativa e interés por el conocimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos utilizados en las aeronaves. Responsabilidad en el

- Transmisión de fuerza mediante fluidos. - Pérdidas de carga. - Simbología normalizada de representación. - Normas de uso y seguridad en el manejo de fluidos.	Manejo de aparatos de medida de fluidos. Utilización de las técnicas de hidráulica proporcional. Aplicación de los procesos y procedimientos de trabajo en las operaciones de trabajo sobre circuitos de fluidos.	proceso de diagnóstico y mantenimiento del sistema de combustible y en el manejo de los equipos. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales.
Sistema de combustible de las aeronaves - Constitución y funcionamiento. - Distribución del combustible en el avión. - Operaciones de carga y vaciado de los depósitos. - Indicación de cantidad de combustible. - Alimentación de combustible a los motores y A.P.U. - Lanzamiento de combustible. - Ventilación de los depósitos.	Manejo de documentación técnica del sistema de combustible de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de combustible de las aeronaves. Interpretación de manuales para la identificación de averías del sistema de combustible de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de combustible de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de combustible de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de combustible de las aeronaves.	Responsabilidad en el proceso de diagnóstico y mantenimiento del sistema del tren de aterrizaje y en el manejo de los equipos. Rigurosidad en el diagnóstico y en el mantenimiento del sistema de potencia hidráulica y los equipos empleados en el proceso. Responsabilidad en la ejecución del proceso de diagnóstico, mantenimiento del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves y en el manejo de los equipos utilizados.
Sistema del tren de aterrizaje de las aeronaves - Constitución. - Funcionamiento. - Tren principal. - Tren de morro. - Extensión y retracción de trenes. - Compuertas de alojamientos de tren. - Ruedas y frenos. - <i>Sistemas antiskid y autobrake.</i> - Dirección de la rueda de morro. - Mantenimiento del tren de aterrizaje. - Instrumentación e indicaciones principales en la cabina de vuelo.	Manejo de documentación técnica del sistema del tren de aterrizaje. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema del tren de aterrizaje. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema del tren de aterrizaje. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema del tren de aterrizaje. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema del tren de aterrizaje.	Valoración de los resultados de las pruebas practicadas <i>in situ</i> o en el taller al sistema neumático de las aeronaves, para la verificación de que las características de funcionamiento y de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.

Sistema de potencia hidráulica de las aeronaves - Constitución. - Funcionamiento. - Operación del sistema. - Sistemas hidráulicos auxiliares. - Componentes fundamentales: depósitos, acumuladores, bombas, reguladores, válvulas. - Mantenimiento del sistema hidráulico.	Manejo de documentación técnica del sistema de potencia hidráulica. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de potencia hidráulica. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema de potencia hidráulica. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de potencia hidráulica. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de potencia hidráulica. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de potencia hidráulica.	Disposición para realizar sus funciones y tareas dentro del tiempo estipulado. Capacidad de trabajo en equipo. Responsabilidad en la ejecución del proceso del diagnóstico y mantenimiento del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves y en el manejo de los equipos. Interés por identificar la causa raíz de las fallas que se presentan en los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Responsabilidad ante el trabajo realizado.
Sistema de mandos de vuelo de las aeronaves - Constitución y funcionamiento. - Alerones. - Frenos aerodinámicos de tierra y de vuelo (<i>spoilers</i> y <i>speedbrakes</i>). - Dispositivos hipersustentaciones (<i>flaps</i> y <i>slats</i>). - Estabilizador horizontal. - Timón de profundidad. - Timón de dirección. - Aviso de configuración y aviso de entrada en pérdida. - Mantenimiento de los mandos de vuelo. - Instrumentación e indicaciones principales en la cabina de vuelo.	Manejo de documentación técnica del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de mandos de vuelo de las aeronaves.	
Sistema neumático de las aeronaves - Constitución y funcionamiento. - Distribución y usuarios. - Regulación de presión. - Regulación de temperatura.	Manejo de documentación técnica del sistema neumático de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema neumático de las aeronaves. Interpretación de manuales para	

- Depuración de aire de sangrado. - Aislamiento de conductos. - Mantenimiento. - Instrumentación e indicaciones en la cabina de vuelo.	identificación de averías del sistema neumático de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema neumático de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema neumático de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema neumático de las aeronaves. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema neumático de las aeronaves.	
Sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves - Constitución y funcionamiento. - Zonas protegidas contra el hielo y la lluvia. - Mantenimiento de los sistemas de protección contra el hielo y la lluvia. - Instrumentación, indicación y control en la cabina de vuelo.	Manejo de la documentación técnica del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de protección contra el hielo y la lluvia de las aeronaves.	
Sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves - Constitución y funcionamiento - Fuentes de aire comprimido y	Manejo de la documentación técnica del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Interpretación de manuales de	

regulado en temperatura. Distribución y ventilación. Recirculación. - Refrigeración. - Control de temperatura. Refrigeración de equipos. Presurización. - Instrumentación e indicaciones principales en la cabina de vuelo. Mantenimiento del aire acondicionado.	mantenimiento del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Interpretación de manuales para identificación de averías del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y prueba del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización de las aeronaves.	
Sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves - Constitución y funcionamiento. - Oxígeno para la tripulación. - Oxígeno para los pasajeros. - Mantenimiento del sistema de oxígeno. - Instrumentación, indicación y control en la cabina de vuelo.	Manejo de documentación técnica del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento. Interpretación de manuales para identificación de averías. Interpretación de la documentación de la normativa del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves.	

	Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos del sistema de ambientación y oxígeno de las aeronaves.	
Sistema de agua y residuos de las aeronaves - Constitución. - Funcionamiento. - Sistema de agua potable. - Sistema de aguas residuales: retretes y cubetas. - Servicios de mantenimiento principales del agua potable y aguas residuales. - Sistema de puertas del avión. - Puertas de entrada y de servicio. - Puertas de bodega. - Escotillas de escape sobre el ala. - Mantenimiento del sistema de puertas. - Instrumentación e indicación en la cabina de vuelo.	Manejo de la documentación técnica de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Interpretación de manuales para identificación de averías de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Documentación de la normativa de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Aplicación de técnicas de verificación y pruebas de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves. Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos de los sistemas de agua y residuos de las aeronaves.	
Interiores del avión, mobiliario y equipamiento accesorio - Cabina de tripulación técnica. - Cabina de pasajeros. - Equipos de emergencia.	Aplicación de los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de los elementos interiores del avión, mobiliario y equipamiento accesorio de las aeronaves.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema del mantenimiento de los sistemas de las aeronaves.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con el mantenimiento del motor de las aeronaves.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.

- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) en el área del mantenimiento de los sistemas de las aeronaves
- Trabajo de diagnósticos, fallas y mantenimiento preventivo de los sistemas de las aeronaves, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre el diagnóstico y localización de fallas en los motores de las aeronaves.
- Visitas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad aeronáutica, en el área de los sistemas de las aeronaves.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento y reparación de los de los sistemas de las aeronaves y sus equipos.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido sobre el diagnóstico, localización de fallas y reparación de los sistemas de las aeronaves.
- Visitas a centros de mantenimiento de los sistemas de las aeronaves, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

MÓDULO 6: ESTRUCTURAS DEL FUSELAJE DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_318_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_318_3 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura de la aeronave, según las instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normativas vigentes, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a) y respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: 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.	CE6.1.1. Describir la constitución y misión del fuselaje, en aeronaves de ala fija y de ala rotatoria. CE6.1.2. Describir las distintas formas geométricas del ala fija —forma en planta: elíptica, rectangular, ala delta, etc.—, así como las ventajas e inconvenientes de cada una. CE6.1.3. Describir la constitución y configuración del empenaje de cola, con las superficies de mando y control asociadas; y relacionar cada parte con las funciones de control que realiza. CE6.1.4. Definir los requerimientos de aeronavegabilidad de una estructura, desde el punto de vista de la solidez o resistencia estructural. CE6.1.5. Explicar la carga de una estructura en vuelo y en tierra, así como las partes de las que se compone la carga. CE6.1.6. Describir la operación general de cada uno de los siguientes sistemas y los componentes principales de los mismos:

	- Puertas y ventanas. - Fuselaje. - Góndolas o <i>pylons</i>. - Estabilizadores. - Alas. CE6.1.7. Determinar y calcular los límites permisibles de posicionado del centro de gravedad. CE6.1.8. Definir las posiciones de la carga y las medidas de seguridad que hay que tomar. CE6.1.9. Definir los conceptos de vida útil y seguridad de falla, a partir de los conceptos de tolerancia de daños. CE6.1.10. Describir los métodos de construcción de puertas, ventanas, morro y anclaje de motores. CE6.1.11. Describir la técnica de remachado para el ensamblado de estructuras. CE6.1.12. Describir la técnica de atornillado para el ensamblado de estructuras. CE6.1.13. Describir la técnica de pegado para el ensamblado de estructuras. CE6.1.14. Describir las protecciones anticorrosivas que hay que aplicar en la reparación de estructuras. CE6.1.15. En un caso práctico, dada la documentación técnica: - Localizar los elementos estructurales - Identificar en la aeronave los elementos estructurales. CE6.1.16. Explicar los 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, etc.
RA6.2: Analizar los materiales, sus propiedades y tratamientos aplicados y empleados en el fuselaje de las aeronaves.	CE6.2.1. Explicar las características y propiedades de los siguientes materiales metálicos (hierro, aluminio, magnesio, titanio, cobre y estaño; y de sus aleaciones más comunes, incluido nimonio). CE6.2.2. Identificar los materiales más empleados en las aeronaves, y describir sus características y aplicaciones más comunes. CE6.2.3. Relacionar los tratamientos térmicos de las aleaciones de aluminio y de hierro, con las propiedades que confieren. CE6.2.4. Relacionar los tratamientos térmicos y termoquímicos usuales en las aeronaves —templado, revenido, cementación, nitruración, etc.—, con las propiedades que confieren a los materiales metálicos. CE6.2.5. Describir los distintos usos de materiales de antifricción, relacionados con las aeronaves. CE6.2.6. Describir las características estructurales y propiedades mecánicas de materiales plásticos, composites comunes y plásticos reforzados utilizados en aeronáutica: fibras de vidrio, fibras de carbono, <i>honeycomb</i>, etc. CE6.2.7. Definir en qué consiste la fatiga de un material, los efectos que tiene sobre el material y qué es el fallo por fatiga. CE6.2.8. Determinar aquellos factores en los que la fatiga afecta las propiedades de los metales, plásticos, plásticos reforzados y composites.

	CE6.2.9. Determinar las propiedades mecánicas —elasticidad, plasticidad, dureza, fragilidad, tenacidad— de los metales, plásticos, plásticos reforzados y composites, mediante la realización de los ensayos de tracción, dureza, resistencia a impactos.
RA6.3: Realizar soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, para unir elementos metálicos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE6.3.1. Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes, en función del tipo de soldadura. CE6.3.2. Describir los componentes de los equipos de soldadura y su funcionamiento. CE6.3.3. Explicar los diferentes métodos de soldeo más utilizados en mantenimiento aeronáutico. CE6.3.4. En un caso práctico de soldadura eléctrica con diferentes materiales —acero, magnesio y titanio, acero inoxidable, estructuras tubulares, con latón, aluminio— y diferentes posiciones: - Identificar el tipo de soldadura que hay que emplear, seleccionar el consumible —electrodos básicos o de rutilo— 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. - Manejar los materiales de aportación y desoxidantes, según establece el procedimiento que se va a utilizar. - 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 prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE6.3.5. En casos prácticos de soldadura oxiacetilénica con diferentes materiales y diferentes posiciones: - Identificar los distintos componentes de los equipos de soldadura. - Elegir el procedimiento adecuado dentro de las posibilidades y limitaciones de estos, en función de los materiales base y de aportación y espesores, así como con criterios económicos y de calidad. - Efectuar la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes. - Preparar el equipo e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales. - Preparar los bordes y las superficies que se van a unir. - Posicionar las piezas que se van a soldar. - Regular los parámetros de soldadura: caudal, mezcla de los gases y llama. - Realizar la soldadura en función del tipo de unión; en las posiciones horizontal, vertical y de techo; empleando el número de cordones de soldeo adecuado al espesor (grosor), posición y tipo de unión y características del material empleado; consiguiendo la calidad

	exigida y usando los equipos de protección individual (EPI). - Evaluar los resultados obtenidos; y ajustar parámetros, si fuera necesario. - Realizar la inspección visual de las piezas y soldaduras obtenidas, identificando los defectos y causas que los provocan. - Corregir los defectos observados. - Realizar el mantenimiento preventivo —de primer nivel— de los equipos. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA6.4: Inspeccionar, diagnosticar y cuantificar los posibles daños en las estructuras, determinando el procedimiento de reparación más adecuado en cada caso, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE6.4.1. Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de daños y fallos en la estructura del avión. CE6.4.2. Definir el fenómeno de la corrosión, naturaleza de la misma, factores que la aceleran y métodos de prevención. CE6.4.3. Describir los procedimientos de los diferentes tratamientos de protección anticorrosiva en las aleaciones de hierro, aluminio y magnesio. CE6.4.4. Describir los métodos para la identificación del tipo de corrosión. CE6.4.5. Explicar distintos tipos de ensayos no destructivos (END) —líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos, métodos ópticos—, que se emplean en la diagnosis de las estructuras aeronáuticas; describir los medios y equipos necesarios para cada tipo de ensayo, así como el procedimiento de empleo. CE6.4.6. En casos prácticos, realizar ensayos no destructivos —líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos, métodos ópticos—, en estructuras de aeronaves; y: - Razonar el método de ensayo más idóneo. - Preparar y acondicionar la zona donde va a realizarse el ensayo, según normas y especificaciones. - Preparar, calibrar y ajustar —si procede— los diferentes equipos y medios necesarios para la realización de distintos tipos de ensayos no destructivos (END). - Realizar el ensayo según del procedimiento establecido. - Identificar defectos que puedan presentarse, y asociar cada uno con la causa que lo produjo. - Registrar los resultados mediante un informe escrito. - Enumerar normas de uso, seguridad y almacenamiento de los distintos medios y equipos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE6.4.7. En casos prácticos convenientemente caracterizados: - Efectuar inspecciones y verificaciones de acuerdo con los procedimientos ya elaborados para detectar posibles daños o fallos en la estructura. - Determinar el tipo de daño estructural encontrado. - Determinar el proceso de reparación, en función del material y los tratamientos que tiene la pieza o conjunto.
RA6.5: Realizar el	CE6.5.1. Seleccionar e interpretar la documentación técnica del proceso o

mantenimiento preventivo y correctivo de estructuras de las aeronaves, según la documentación técnica y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	procedimiento de mantenimiento que se va a emplear. CE6.5.2. Organizar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en los manuales y las normativas aeronáuticas. CE6.5.3. Seleccionar y preparar —según manuales— los repuestos necesarios, así como las herramientas, utillaje y demás productos auxiliares requeridos para realizar el mantenimiento y/o reparación. CE6.5.4. En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas estructurales —puertas, ventanas, fuselaje, estabilizadores y góndolas o <i>pylons</i>— de las aeronaves, y dada la documentación técnica: - Identificar las diferentes partes o componentes de cada uno de los sistemas estructurales. - Explicar los procedimientos de montaje y desmontaje de cada uno de los sistemas estructurales. - Seleccionar los procedimientos de ajuste de diferentes componentes de cada uno de los sistemas estructurales. - Los test de pruebas que hay que realizar en cada caso. CE6.5.5. En un caso práctico de reparación común de estructuras: - Determinar los procedimientos de reparación. - Operar correctamente, con las herramientas, máquinas y utillajes específicos. - Obtener las medidas con instrumentos de precisión. - Determinar los ajustes y holguras. - Realizar ensamblados y cierres, incluyendo cierres con alambre. - Hacer fijaciones por distintos métodos: abrazaderas y conexiones, soldaduras, adhesivos, soldado rápido, remachado, roscado, etc. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE6.5.6. En un caso práctico de una reparación de superficies de diferentes materiales base utilizados en aeronaves —acero, aluminio, plástico reforzado con fibra, entre otros—, en el que se dispone de muestras de superficies irregulares: - Inspeccionar visualmente las zonas que hay que tratar y marcar los defectos detectados. - Proteger las zonas adyacentes. - Limpiar la zona con disolventes. - Indicar si los surcos o arañazos superan los valores establecidos. - Efectuar el lijado o decapado hasta el nivel de acabado exigido para el tratamiento posterior. - Seleccionar útiles, equipos y herramientas. - Seleccionar masillas e imprimaciones. - Efectuar las mezclas de masillas a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante. - Aplicar masilla mediante espátulas. - Retirar sobrantes. - Respetar y verificar tiempos de secado o curado. - Seleccionar el grado abrasivo de las lijas. - Efectuar lijados a máquina. - Efectuar acabados de lijado a mano.
---	---

	- Efectuar limpieza por aspiración de residuos. - Efectuar las mezclas de imprimaciones a partir de la interpretación de las instrucciones del fabricante. - Aplicar las imprimaciones mediante brocha, rodillo o pistola, según indique la hoja técnica del fabricante. - Verificar las condiciones de la zona de trabajo para pintar: ventilación, limpieza. - Seleccionar productos, herramientas y equipos para pintar. - Proteger elementos sensibles. - Preparar las pinturas para garantizar una mezcla homogénea. - Aplicar productos de protección con brocha, rodillo, pistola de baja presión, según los casos. - Consultar y respetar tiempos de curado entre capas. - Retirar protecciones. - Mantener instalaciones, herramientas y equipos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA6.6: Inspeccionar, verificar y realizar pruebas operacionales, para garantizar el correcto funcionamiento según especificaciones técnicas.	CE6.6.1. Verificar el equilibrado de las superficies de vuelo, según las especificaciones dadas en los manuales. CE6.6.2. Comprobar la ausencia de grietas, fisuras, corrosiones, remaches salidos y/o móviles. CE6.6.3. Comprobar el estado correcto del tratamiento dado en las piezas reparadas, las imprimaciones y el sellado efectuados en ellas. CE6.6.4. Comprobar el estado de cableados de mandos de vuelo, ajustes de agujeros, acabados superficiales, tolerancias de planos y/o figuras. CE6.6.5. Verificar el ciclo del tratamiento térmico de la pieza o elemento sustitutivo y el ciclo de curado del encolado realizado.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Estructuras en general - Fuselaje. - Góndola o <i>pylon</i>. - Estabilizadores. - Ventanillas. - Alas. - Clasificación estructural.	Identificación y localización de las partes de la estructura de una aeronave.	Interés en la identificación y reconocimiento de los elementos que componen la estructura del fuselaje de una aeronave.
Materiales aeronáuticos - Materiales metálicos. - Constitución y propiedades de materiales férreos. - Composición y propiedades de aleaciones férricas. Composición y propiedades de aleaciones ligeras (Al). - Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos. - Conocimiento de los nuevos	Identificación de los materiales metálicos empleados en la aeronáutica. Identificación y caracterización de los materiales metálicos empleados en aeronáutica, en función de sus dimensiones, espesor y calidad, según las instrucciones de trabajo. Identificación de los materiales plásticos y compuestos	Interés en la identificación y conocimiento de los materiales metálicos. Interés por el conocimiento de los materiales plásticos y compuestos. Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en los

materiales incorporados a la aeronáutica: aluminio, galvanizado, etc. - Materiales antifricción. - Materiales plásticos y compuestos. - Composición y características de materiales plásticos. Comportamiento del material al calor. - Composición de la fibra de vidrio con resina de poliéster. Características y propiedades. Productos de reacción. - Fibras de manta de distintos espesores. - Nuevos materiales incorporados a la aeronáutica: poliéster, etc.	empleados en aeronáutica. Identificación y caracterización de los materiales plásticos y compuestos más utilizados en aeronáutica, en función de sus dimensiones, espesor y calidad según las instrucciones de trabajo.	nuevos materiales empleados en la industria aeronáutica. Responsabilidad en la ejecución de los procesos y procedimientos de tratamientos y en el manejo de los equipos. Rigurosidad en la exactitud o precisión en las mediciones. Interés en la identificación e interpretación de los planos, croquis, simbología y esquemas.
Procesos y procedimientos - Tratamientos preventivos contra la corrosión. - Tratamientos superficiales. - Tratamientos térmicos y termoquímicos. - Saneado de la corrosión. - Encolado estructural y no estructural. - Acabados aerodinámicos. - Equilibrado de las superficies de mando.	Aplicación de los tratamientos preventivos contra la corrosión. Aplicación de los tratamientos superficiales. Realización de los tratamientos térmicos. Realización de los tratamientos termoquímicos. Realización del saneado de la corrosión. Realización del encolado estructural y no estructural. Aplicación de acabados aerodinámicos. Realización del equilibrado de superficies de mando.	Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales. Responsabilidad ante el trabajo asignado. Valoración de los resultados de las inspecciones practicadas <i>in situ</i> o en el taller, para la verificación de que las características estructurales están dentro de las especificaciones requeridas.
Metrología - Magnitudes y unidades de medida - Tolerancias. - Aparatos de medida directa. - Aparatos de medida por comparación.	Aplicación de técnicas de medición. Aplicación de técnicas de calibración.	Interés por dar buena terminación a su trabajo de reparación.
Nociones de dibujo e interpretación de planos - Acotación. - Manuales técnicos. - Códigos y referencias de piezas.	Interpretación de piezas en planos o croquis. Realización de las operaciones de trazado sobre materiales, técnicas y útiles.	Autocrítica en el trabajo realizado.
Técnicas de soldadura - Soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica. - Materiales de aportación y decapantes.	Aplicación de técnicas básicas de soldeo. Realización de soldaduras oxiacetilénicas, en diferentes materiales y en diferentes	

- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte de chapa fina. - Equipos de soldadura eléctrica por arco. - Tipos de electrodos.	posiciones. Realización de soldaduras con electrodo revestido básico, en diferentes materiales y en diferentes posiciones. Realización de soldaduras con electrodo revestido de rutilo, en diferentes materiales y en diferentes posiciones.	
Elementos de fijación - Elementos de sujeción estructural. - Uniones desmontables: características. - Tipos de elementos. - Procedimientos y técnicas de unión. - Uniones atornilladas, pegadas, remachadas, grapadas, articuladas. - Métodos para la sustitución y ajuste. - Especificaciones técnicas. - Tipos de rosca y sus características - Tipos de remaches y sus características. - Taladrado de elementos para su posterior remachado. - Sistemas de articulación y sus características. - Equipos necesarios para el desarmado de elementos articulados. - Tipos de adhesivos y sus características. - Imprimaciones, activadores, reactivos.	Desmontaje y montaje de elementos atornillados. Realización del apriete de elementos roscados Aplicación de los procedimientos de frenada de elementos roscados. Realización del desmontaje y montaje de elementos remachados. Desmontaje y montaje de elementos fijados con bisagras. Desmontaje y montaje de elementos pegados. Preparación de la zona de unión. Aplicación de adhesivos. Aplicación de los procedimientos de unión de elementos accesorios y molduras. Instalación y desmontaje de elementos de sujeción estructural. Sustitución de elementos de sujeción estructural.	
Inspección estructural (END) - Ensayo no destructivo de inspección visual. - Ensayo no destructivo de líquidos penetrantes. - Ensayo no destructivo de partículas magnéticas. - Ensayo no destructivo de corrientes inducidas. - Ensayo no destructivo de ultrasonido.	Inspección visual. Inspección por líquidos penetrantes. Inspección por partículas magnéticas. Inspección por corrientes inducidas. Inspección por ultrasonido. Identificación, interpretación y análisis de los resultados y/o ausencia de imperfecciones o discontinuidades en las superficies.	

Reparaciones estructurales - Reparaciones en paños metálicos. - Reparaciones en materiales plásticos y compuestos. Reparaciones en materiales peligrosos. - Reparaciones en estructura sándwich.	Preparación de la superficie, previa a la reparación y/o tratamiento de acabados. Confección de plantillas y soportes para la reparación. Aplicación de resinas y masillas. Realización de la protección de las superficies. Realización de las operaciones de reparación en paños metálicos. Realización de las operaciones de reparación en materiales plásticos. Realización de las operaciones de reparación en materiales compuestos. Realización de las operaciones de reparación en materiales peligrosos. Realización de las operaciones de reparación en estructura sándwich.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de las estructuras del fuselaje de las aeronaves.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre las estructuras del fuselaje de las aeronaves.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de la industria aeronáutica, especializados en la reparación del fuselaje de los diferentes tipos de aeronaves —aviones, avionetas, etc.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Visitas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad aeronáutica, en el área de las estructuras de las aeronaves.
- Visitas a centros de mantenimiento de los fuselajes de diferentes tipos de aeronaves, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de

observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental

- Trabajo en equipo en el fuselaje con diferentes materiales con supervisión del(de la) docente,
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre las estructuras de las aeronaves.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a la reparación del fuselaje de los diferentes tipos de aeronaves —aviones, avionetas, etc.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido sobre la reparación del fuselaje de los diferentes tipos de aeronaves —aviones, avionetas, etc.

MÓDULO 7: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS PRESENTES EN LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_319_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_319_3 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves, según las instrucciones del fabricante y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Analizar, interpretar y realizar pequeñas instalaciones, utilizando los equipos, aparatos, herramientas y documentación necesarios.	CE7.1.1 Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, e identificar la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos. CE7.1.2 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos. CE7.1.3 Identificar y describir el código de colores de los distintos elementos y componentes: resistencias, condensadores, conductores, etc. CE7.1.4 En casos prácticos, 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, y efectuar la recarga de los mismos. - Ejecutar el montaje del circuito con las herramientas y utillaje específicos necesarios. - Realizar el montaje de terminales, conectores, pines, etc., según el procedimiento establecido, con soldador, con tenazas de presión, etc. - 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, previa selección del aparato de medida adecuado, teniendo en cuenta las características de este: precisión, fiabilidad, tipo de medida, etc.

	- Comprobar la operatividad del circuito. - Tener en cuenta las precauciones establecidas en la instalación y pruebas realizadas en cables coaxiales.
RA7.2: Analizar los sistemas eléctricos y electrónicos de la aeronave y componentes asociados; identificar y describir las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE7.2.1 Explicar los fundamentos básicos de las técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia. CE7.2.2 En el sistema de iluminación de las aeronaves y sus subsistemas: - Explicar los fundamentos elementales del sistema y de sus componentes. - Identificar los componentes básicos del sistema. - Describir el funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar las indicaciones de los sistemas. - Realizar las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Describir las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.2.3 En los sistemas de generación, distribución, indicación y control de energía eléctrica de las aeronaves y sus subsistemas: - Explicar los fundamentos elementales del sistema y de sus componentes. - Identificar los componentes básicos del sistema. - Describir el funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar las indicaciones de los sistemas. - Realizar las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Describir las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.2.4 En los sistemas de componentes eléctricos de otros sistemas que no sean eléctricos ni electrónicos —motores, bombas, hornos, etc.—: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, y describir su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.5 En los sistemas de instrumentación —motor, combustible, entre

	otros—, presentación y registro de datos de vuelo —DFDR, QAR, entre otros—: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos. - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, y describir su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.6 En los sistemas de mantenimiento descentralizado —CMC, CFDIU, etc.—: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, y describir su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.7 En los sistemas de registros de datos de vuelo: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos. - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.8 En los sistemas centralizados de mantenimiento: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos. - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control.
--	--

	- Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.9 En los sistemas de entretenimiento de pasajeros: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos. - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática. CE7.2.10 En los sistemas de gestión y control de la cabina de pasajeros: - Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos. - Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma elemental. - Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas. - Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas. - Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control. - Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática.
RA7.3: Realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas eléctricos y electrónicos de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios según la documentación técnica, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE7.3.1 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de generación, distribución, indicación y control de energía eléctrica de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar, de forma adecuada, la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en la documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que hay que sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.3.2 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de Iluminación de la aeronave, dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales:

	- Seleccionar e interpretar, de forma adecuada, la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, según las directrices marcadas en documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que hay que sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.3.3 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de entretenimiento, gestión y control de cabina de pasajeros de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, especificaciones técnicas, normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar, de forma adecuada, la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en la documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que hay que sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.3.4 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de mantenimiento descentralizado de la aeronave, dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar adecuadamente, la documentación de mantenimiento relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que hay que sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y
--	--

	medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.3.5 En un caso práctico de mantenimiento de los sistemas de instrumentación, presentación y registro de datos de vuelo de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar —de forma adecuada— la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que se van a sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE7.3.6 En un caso práctico de mantenimiento de los componentes eléctricos de otros sistemas que no sean eléctricos ni electrónicos de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Seleccionar e interpretar —de forma adecuada— la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto. - Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en documentación aeronáutica. - Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones. - Realizar la localización física de los componentes que hay que sustituir. - Desconectar y, posteriormente, desmontar; sustituir el elemento, montarlo y conectarlo al sistema. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA7.4: Analizar el sistema Pitot y estático básico de las aeronaves.	CE7.4.1 Describir los conceptos, operaciones y componentes del sistema Pitot. CE7.4.2 Realizar las pruebas al sistema Pitot y estático de la aeronave, actuando sobre los componentes de control de los sistemas. CE7.4.3 Realizar el mantenimiento al sistema Pitot y estático de la aeronave. CE7.4.4 Interpretar las indicaciones que aparecen durante las pruebas realizadas, y describir el significado de los diferentes avisos. CE7.4.5 Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. CE7.4.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.

RA7.5: Realizar las pruebas BITE (<i>Built-In Test Equipment</i>) y operacionales, y verificar el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos y sus componentes.	CE7.5.1 Seleccionar la diferente documentación de mantenimiento — manuales de mantenimiento, esquemas eléctricos y electrónicos, diagramas de cableado, catálogo de componentes, etc.—, y describir de forma técnica los diferentes apartados de esta documentación. CE7.5.2 Explicar las acciones básicas de control que hay que realizar durante las pruebas BITE y operacionales. CE7.5.3 Realizar las pruebas BITE y operacionales de sistemas eléctricos y de aviónica de la aeronave, actuando sobre los componentes de control de los sistemas. CE7.5.4 Interpretar las indicaciones que aparecen durante las pruebas realizadas y describir el significado de los diferentes avisos. CE7.5.5 Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. CE7.5.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Instalaciones eléctricas - Componentes. - Concepto de electricidad y carga eléctrica. - Ley de Ohm y de Kirchhoff. - Potencia. - Resistencia. - Circuitos eléctricos. - Diferencia de potencial. - Campos magnéticos.	Interpretación de esquemas. Interpretación de parámetros e información. Realización de montaje de instalaciones eléctricas básicas. Interpretación de diagramas de circuitos eléctricos. Instalación del cableado eléctrico de instrumentos luces y de otros equipos. Realización de pruebas de la corriente en sistemas eléctricos. Cálculo de las caídas de potencia. Preparación de tomas eléctricas.	Interés por el conocimiento e interpretación de los esquemas de las instalaciones eléctricas. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de aviónica y sus componentes, y en el manejo de los equipos.
Sistemas eléctricos y electrónicos de aviónica y sus componentes asociados - Manual de mantenimiento de la aeronave (A.M.M.). - Catálogo ilustrado de piezas (I.P.C.). - Esquemas eléctricos y electrónicos (Squematics). - Diagramas de cableados (Wiring Diagram). - Manual de mantenimiento de los componentes (C.M.M.).	Manejo y conocimiento de las documentaciones aeronáuticas relacionadas con los sistemas eléctricos y electrónicos de aviónica, y sus componentes asociados.	Rigurosidad en el mantenimiento de los sistemas de energía eléctrica de la aeronave y sus componentes y en el manejo de los equipos. Toma iniciativa en la resolución de problemas en los sistemas de iluminación de las aeronaves.
Sistemas de energía eléctrica de la aeronave - Fundamentos básicos.	Realización del mantenimiento de los sistemas de energía eléctrica de la aeronave.	Rigurosidad en el mantenimiento de los sistemas eléctricos y

Generación de corriente eléctrica. - Transformación de energía eléctrica. - Distribución de corriente. - Señalización e instrumentación. - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Realización de las pruebas operacionales y funcionales. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas de indicación y control. Identificación e interpretación de la señalización e instrumentación.	electrónicos de comunicaciones y navegación y en el manejo de los equipos. Actitud responsable respecto al mantenimiento de los sistemas Pitot y estático. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de los sistemas de instrumentación y en el manejo de los equipos. Interés por identificar las causas de las discrepancias que se presenten. Valoración de los resultados de las pruebas que se practican para verificar que los parámetros y características de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de los sistemas de registro de datos de vuelo y en el manejo de los equipos. Disposición en la planificación de las tareas propias y a la autoevaluación en los resultados. Seguimiento al orden, limpieza y método en las actividades del mantenimiento de los
Sistemas de iluminación de la aeronave - Iluminación interior. - Iluminación exterior. - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento básico. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Realización del mantenimiento de los sistemas de iluminación de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales en los sistemas de iluminación. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas de indicación y control de iluminación.	
Sistemas eléctricos y electrónicos de comunicación y navegación - Técnicas elementales de emisión y recepción de radiofrecuencia. - Sistemas de comunicaciones externas. - Sistemas de comunicaciones internas. - Sistemas de navegación aérea. - Fundamentos. - Mantenimiento básico.	Realización del mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones externas de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones externas. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones externas. Realización del mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de navegación de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos y electrónicos de navegación. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de navegación. Realización del mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones internas de la	

	aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones internas Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicaciones internas.	componentes eléctricos en los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves. Actitud de prevención hacia los procedimientos y las normas establecidas, al realizar el mantenimiento de los sistemas aviónicos y al manejar los equipos de trabajo. Disposición al desarrollo de la capacidad de análisis y de valoración de los resultados.
Sistema Pitot y estático de las aeronaves - Electricidad estática. - Fundamentos. - Mantenimiento básico.	Manejo de computadores digitales. Realización del mantenimiento del sistema Pitot y estático de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales Pitot y estático de la aeronave. Identificación, interpretación y mantenimiento Pitot y estático de la aeronave.	
Sistemas de instrumentación de la aeronave - Fundamentos de los instrumentos analógicos. Indicadores de parámetros: EGT, FUEL, FOW, entre otros. - Instrumentos de navegación: ADI, MSI, RDMI, entre otros. Fundamentos de las pantallas de presentación de datos. - Tubos de rayos catódicos. - Pantallas de cristal líquido. - Fundamentos de los computadores analógicos relacionados con la presentación de datos. - Generador de símbolos. - Sistemas concentradores de adquisición de datos (SDAC), etc. - Fundamentos de los computadores digitales relacionados con la presentación de datos.	Realización del mantenimiento de los sistemas de instrumentación de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación de la aeronave. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas de instrumentación de la aeronave. Interpretación de los indicadores de parámetros: EGT, FUEL, FOW, entre otros.	
Sistemas de indicación y de control del sistema de instrumentación de la aeronave - Avisos de fallo. - Avisos de operación normal. - Paneles de control e	Realización del mantenimiento de los sistemas de indicación y de control del sistema de instrumentación de la aeronave. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los	

interruptores asociados. - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales	sistemas de indicación y de control del sistema de instrumentación de la aeronave. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas de indicación y de control del sistema de instrumentación de la aeronave.	
Sistemas de registro de datos de vuelo - Indicación y control de los sistemas de registro de datos de vuelo. - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales.	Realización del mantenimiento de los sistemas de registro de datos de vuelo. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de registro de datos de vuelo. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas de registro de datos de vuelo.	
Sistema centralizado de mantenimiento de la aeronave y sus sistemas de indicación y control - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales.	Realización del mantenimiento del sistema centralizado de la aeronave y sus sistemas de indicación y control. Realización de las pruebas operacionales y funcionales del sistema centralizado de mantenimiento de la aeronave y sus sistemas de indicación y control. Identificación, interpretación del sistema centralizado de mantenimiento de la aeronave y sus sistemas de indicación y control.	
Componentes eléctricos en los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves - Hornos. - Neveras, etc. - Fundamentos. - Mantenimiento básico.	Realización del mantenimiento de los componentes eléctricos en los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves. Realización de las pruebas operacionales y funcionales los componentes eléctricos en los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves. Identificación, interpretación y mantenimiento los componentes eléctricos en los equipos de confortabilidad interior de las aeronaves.	
Sistemas aviónicos de la aeronave - Registro de datos, centralizado de mantenimiento, de vuelo automáticos, etc.	Realización del mantenimiento de los sistemas aviónicos de la aeronave. Realización de las pruebas	

- Fundamentos. - Mantenimiento básico.	operacionales y funcionales de los sistemas aviónicos de la aeronave. Identificación, interpretación y mantenimiento de los sistemas aviónicos de la aeronave.	
Componentes eléctricos de otros sistemas de la aeronave - Motores, actuadores, válvulas, sondas, interruptores, etc. - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Realización del mantenimiento de los componentes eléctricos de los motores, actuadores, válvulas, sondas, interruptores, etc. Realización de las pruebas operacionales y funcionales de los componentes eléctricos de los motores, actuadores, válvulas, sondas, interruptores, etc. Identificación, interpretación y mantenimiento de los componentes eléctricos de los motores, actuadores, válvulas, sondas, interruptores, etc.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en los sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre los sistemas eléctricos y electrónicos presentes en las aeronaves.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continúa en cada sesión de clases.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al sistema Pitot y estático de las aeronaves.
- Trabajo en equipo para realizar el análisis e interpretación de esquemas eléctricos, de resultados de pruebas operacionales y funcionales, así como de formularios técnicos, con supervisión del (de la) docente.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los sistemas de energía eléctrica de la aeronave.

MÓDULO 8: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN, SISTEMAS DE AYUDA EN TIERRA Y SISTEMAS DE VUELO AUTOMÁTICO DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_320_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_320_3 Realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación, de los sistemas de ayuda en tierra y de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a), respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Analizar los sistemas de comunicación y navegación de la aeronave y componentes asociados, identificando y describiendo las operaciones para su funcionamiento correcto.	CE8.1.1 Describir los sistemas de navegación y de comunicación y su uso. CE8.1.2 Identificar y describir la función de los equipos de navegación y de comunicación. CE8.1.3 Explicar los fundamentos de las técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia; y describir —de forma detallada— los tipos de ondas, los tipos de modulación y los componentes básicos empleados en estas técnicas: moduladores, demuladores, antenas, etc. CE8.1.4 Explicar las indicaciones de los sistemas de navegación de las aeronaves: actitud, altitud, rumbo, posición VOR, posición I.L.S., etc. CE8.1.5 En los sistemas de comunicación y de navegación de las aeronaves y sus subsistemas —comunicación interna, comunicación externa, gestión y control de cabina de pasajeros, entretenimiento de pasajeros, registro de voces, etc.:— - Explicar los fundamentos de los sistemas, y describir de forma detallada sus componentes y elementos más significativos: transmisores-receptores, CRV, video, multiplexer, OMEGA LORAN, entre otros. - Describir la constitución de los sistemas, realizar su representación por diagramas de bloques e identificando sus conjuntos y la interrelación entre ellos. - Describir la constitución y funcionamiento de los subsistemas de control y la indicación de los sistemas relacionados. - Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa a los sistemas; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos. - Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. - Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. - Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos. - Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan.

	- Describir tareas de mantenimiento preventivo —inspecciones y servicios— y de cambio de componentes de vida limitada. - Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento.
RA8.2: Diagnosticar las posibles averías y realizar el mantenimiento y reparación, en los sistemas de comunicación y navegación de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE8.2.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas. CE8.2.2 Describir el proceso de mantenimiento y reparación; y definir los medios, equipos y utillaje específicos, necesarios para realizar las distintas operaciones en función de la avería. CE8.2.3 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de comunicación —comunicaciones internas, comunicaciones externas, gestión y control de cabina de pasajeros, entretenimiento de pasajeros de las aeronaves, registro de voces—: - Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes. - Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas. - Relacionar los distintos esquemas, simbología y normas, con el sistema objeto de mantenimiento. - Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías. - Describir, de forma detallada, el significado de los diferentes avisos. - Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones, con los indicados en la documentación técnica. - Determinar los elementos que hay que reparar o sustituir. - Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnosis de averías. - Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar los medios y equipos necesarios para las distintas operaciones de diagnóstico, siguiendo procedimientos establecidos. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE8.2.4 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de navegación —navegación inercial, datos de aire, radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR u <i>Omnidirectional Radio Range</i>), localizador automático de dirección (ADF o <i>Automatic Direction Finder</i>), sistema de aterrizaje instrumental (ILS o <i>Instrument Landing System</i>), Control del tráfico aéreo de las aeronaves (ATC), navegación de largo alcance (OMEGA LORAN LORAN o <i>Long Range Navigation</i>), entre otros: - Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes. - Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas. - Relacionar los distintos esquemas, simbología y normas, con el sistema

	objeto de mantenimiento. - Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías. - Describir de forma detallada el significado de los diferentes avisos. - Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones, con los dados en documentación técnica. - Determinar los elementos que hay que reparar o sustituir. - Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnosis de averías. - Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Seleccionar los medios y equipos necesarios para las distintas operaciones de diagnóstico, siguiendo procedimientos establecidos. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. CE8.2.5 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los elementos que constituyen los sistemas de comunicación y navegación de la aeronave; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Realizar la preparación del entorno de trabajo, según la documentación aeronáutica. - Realizar, según el procedimiento establecido, la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje. - Individualizar el sistema objeto del mantenimiento, del resto de sistemas de la aeronave. - Reparar o sustituir elementos de los sistemas según el procedimiento establecido. - Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas, según la metodología establecida. - Realizar las operaciones de acuerdo con especificaciones técnicas, y comprobar la operatividad final. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA8.3: Realizar las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales; y verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de	CE8.3.1 Describir los equipos y medios que se utilizan en los procesos de verificación de los sistemas de comunicación y navegación. CE8.3.2 Explicar las incidencias que pueden presentarse durante los procesos de verificación de los distintos sistemas. CE8.3.3 En un caso práctico de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registro de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave:

comunicación y navegación.	- Seleccionar la documentación técnica. - Describir los diagramas de cableado, esquemas eléctrico-electrónicos —entre otros—, que se utilizan en la verificación de sistemas. - Seleccionar, preparar y calibrar los equipos e instrumentos de verificación; y realizar el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación. - Describir las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas de detección y aislamiento de fallos, así como la verificación de la operación de los sistemas BITE (Built-In Test Equipment), operacionales y funcionales - Describir el significado de los diferentes avisos. - Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de comunicación y de navegación de la aeronave. - Describir las operaciones para la selección de los subsistemas y componentes que hay que verificar; y contrastar los datos obtenidos, con los especificados en los manuales de mantenimiento. - Realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control de los sistemas —autopruebas—. - Explicar la misión de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados. - Realizar todas las operaciones siguiendo los procedimientos establecidos. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA8.4: Analizar los sistemas de vuelo automático de la aeronave y componentes asociados; identificar y describir las operaciones para su correcto funcionamiento.	CE8.4.1 Explicar los fundamentos de las técnicas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo. CE8.4.2 Relacionar —entre ellos— el piloto automático, la gestión de vuelo y el entorno de vuelo; y establecer la interrelación con el resto de los sistemas de la aeronave. CE8.4.3 En los sistemas de vuelo automático de navegación de las aeronaves y sus subsistemas —piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo—: - Explicar los fundamentos de los sistemas; describir de forma detallada sus componentes y elementos más significativos: computadores de control de guiado —PITCN, ROLL, entre otros—, computadores de gestión de vuelo —FMC, FAG, MCDU— entre otros. - Describir la constitución de los sistemas. - Realizar la representación por diagramas de bloques. - Identificar sus conjuntos y la interrelación entre ellos. - Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas, así como de sus conjuntos principales. - Describir la constitución y funcionamiento de los subsistemas de control e indicación de los sistemas relacionados. - Seleccionar la documentación técnica, gráfica y escrita, relativa a los sistemas. - Interpretar las características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos.

	- Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según los manuales de mantenimiento. - Especificar los parámetros más usuales de cada sistema, que suelen presentar indicación y/o averías. - Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. - Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes más comunes que los provocan. - Describir las tareas de mantenimiento preventivo —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. - Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos, y las de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento.
RA8.5: Diagnosticar las posibles averías y realizar el mantenimiento y reparación en los sistemas de vuelo automático de la aeronave y de sus componentes, utilizando los equipos y medios necesarios, según la documentación técnica y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE8.5.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas. CE8.5.2 Describir el proceso de mantenimiento y reparación; y definir los medios, equipos y utillaje específicos, necesarios para realizar las distintas operaciones en función de la avería. CE8.5.3 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de vuelo automático: - Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los sistemas de piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo. - Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas. - Relacionar los distintos esquemas, simbologías, normas, etc., con el sistema objeto de mantenimiento. - Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas. - Describir el significado de los diferentes avisos. - Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones, con los indicados en la documentación técnica. - Determinar los elementos que hay que repasar o sustituir. - Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnosis de averías. - Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos. - Determinar las causas que provocan la avería, y relacionar la interacción existente entre diferentes sistemas. - Realizar las distintas operaciones, siguiendo procedimientos establecidos. - Efectuar la selección de medios y equipos necesarios para el diagnóstico. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.

	CE8.5.4 En un caso práctico que implique desmontar, reparar o sustituir y volver a montar los elementos que constituyen los sistemas de vuelo automático —piloto automático, gestión de vuelo y entorno de vuelo—; y dada la documentación aeronáutica, las normas específicas de manejo de componentes aviónicos, las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Realizar la preparación del entorno de trabajo, según la documentación aeronáutica. - Realizar —según el procedimiento establecido— la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje. - Individualizar el sistema objeto de mantenimiento, del resto de sistemas de la aeronave. - Reparar o sustituir elementos de los sistemas, según el procedimiento establecido. - Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas, siguiendo metodología establecida. - Realizar las operaciones de acuerdo con especificaciones técnicas, y comprobar la operatividad final. - Aplicar las normas específicas del manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA8.6: Realizar las pruebas pertinentes, operacionales y funcionales; y verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de vuelo automático.	CE8.6.1 Describir los equipos y medios que se utilizan en los procesos de verificación de los sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo. CE8.6.2 Explicar las incidencias que pueden presentarse durante los procesos de verificación de los distintos sistemas. CE8.6.3 En un caso práctico de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de instrumentación, registros de datos y de mantenimiento centralizado de la aeronave: - Seleccionar la documentación técnica. - Describir los diagramas de cableado, esquemas eléctrico-electrónicos, entre otros, que se utilizan en la verificación de sistemas. - Seleccionar, preparar y calibrar los equipos e instrumentos de verificación; y realizar el conexionado sobre el sistema objeto de comprobación. - Describir las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas de detección y aislamiento de fallos y la verificación de la operación de los sistemas BITE (<i>Built-In Test Equipment</i>), operacionales y funcionales. - Describir el significado de los diferentes avisos. - Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de vuelo automático: piloto automático, gestión de vuelo, entorno de vuelo de la aeronave. - Describir las operaciones para la selección de los subsistemas y componentes que hay que verificar, y contrastar los datos obtenidos con los especificados en los manuales de mantenimiento. - Realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control de los sistemas —autopruebas—.

	- Explicar la misión de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados. - Realizar todas las operaciones siguiendo los procedimientos establecidos. - Aplicar las normas específicas de manejo de los componentes aviónicos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Sistemas de comunicación - Técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia. - Características de los diferentes tipos de ondas. - Tipos de modulación. Componentes empleados para estas técnicas. Moduladores. - Amplificadores de señal. - Antenas, etc.	Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas, relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves. Manejo de documentación técnica. Interpretación de manuales de mantenimiento. Interpretación de manuales para la identificación de averías. Interpretación de la documentación de la normativa.	Disposición a la investigación de manera individual y en equipo, según corresponda. Rigurosidad en el trabajo y en el mantenimiento de los sistemas de comunicación externas. Valoración de los resultados de las pruebas practicadas <i>in situ</i> o en el taller, para la verificación de que las características de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.
Sistemas de comunicaciones externas y sus componentes: SELCAL, VHF, entre otros - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Manejo de documentación técnica de los sistemas de comunicación externa. Interpretación de manuales de mantenimiento en los sistemas de comunicación externa. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de comunicación externa. Interpretación de la documentación de la normativa en los sistemas de comunicación externa. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación de los sistemas de comunicación externa. Aplicación de las técnicas de verificación y pruebas en los sistemas de comunicación externa. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos de los sistemas de comunicación externa.	Rigurosidad en el trabajo y en el mantenimiento de los sistemas de comunicación interna. Iniciativa en la resolución de problemas de los sistemas de entretenimiento.
Sistemas de comunicación interna y sus componentes: comunicación con pilotos y auxiliares de vuelo, interfonos de servicio y de vuelo,	Manejo de documentación técnica en los sistemas de comunicación interna. Interpretación de manuales de	Seguimiento al orden, limpieza y método en las actividades de mantenimiento de los sistemas de navegación aérea.

entre otros - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	mantenimiento de los sistemas de comunicación interna. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de comunicación interna. Interpretación de la documentación de la normativa de los sistemas de comunicación interna. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación en los sistemas de comunicación interna. Aplicación de las técnicas de verificación y pruebas en los sistemas de comunicación interna. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos de los sistemas de comunicación interna.	Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de los sistemas automáticos de vuelo y en el manejo de los equipos.
Sistemas de entretenimiento de pasajeros y sus componentes asociados: multiplexer, audio, video, entre otros - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Manejo de documentación técnica de los sistemas de entretenimiento de pasajeros. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de entretenimiento de pasajeros. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de entretenimiento de pasajeros. Interpretación de la documentación de la normativa de los sistemas de entretenimiento de pasajeros. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación. Aplicación de las técnicas de verificación y pruebas en los sistemas de entretenimiento de pasajeros. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos de los sistemas de entretenimiento de pasajeros.	
Sistemas de navegación aérea y sus componentes asociados: receptor de sistema OMEGA, CADC; receptores de ILS, MLS, VOR, etc. - Sistema de datos de aire. - Sistema de navegación inercial, - V.O.R., I.L.S., OMEGA, entre otros.	Manejo de la documentación técnica de los sistemas de navegación aérea. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de navegación aérea. Interpretación de manuales para identificación de averías en los	

- Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	sistemas de navegación aérea. Interpretación de la documentación de la normativa de los sistemas de navegación aérea. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación en los sistemas de navegación aérea. Aplicación de las técnicas de verificación y pruebas en los sistemas de navegación aérea. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos en los sistemas de navegación aérea.	
Sistemas de vuelo automático y sus componentes asociados - Piloto automático y sus componentes asociados: - Computadores de Pitch. - Flight Guidance Computer - ROLL - FGC - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control. - Panel de control. - MCDU. - FMC. - FMGC. - FMGEC. - Fundamentos. - Constitución. - Mantenimiento. - Pruebas operacionales y funcionales. - Sistemas de indicación y control.	Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas de vuelo automáticos. Realización de la gestión de vuelo y sus componentes asociados: FMC, FMGC, FMGEC. Manejo de documentación técnica. Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas de vuelo automático. Interpretación de manuales para identificación de averías en los sistemas de vuelo automático. Interpretación de la documentación de la normativa de los sistemas de vuelo automático. Manejo de equipos de diagnóstico y verificación de los sistemas de vuelo automático. Aplicación de las técnicas de verificación y pruebas de los sistemas de vuelo automático. Desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos y elementos de los sistemas de vuelo automático.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre los sistemas de comunicación y navegación, sistemas de ayuda en tierra y sistemas de vuelo automático de las aeronaves.
- Visitas a la Oficina Nacional de Meteorología Aeronáutica (ONAMET), acompañados de la guía metodológica para indagar sobre las observaciones meteorológicas aplicables a la navegación aérea.

- Demostración por parte del (de la) docente de los equipos de comunicación y navegación aérea, y su uso.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Trabajo en equipo realizando el análisis e interpretación de manuales y formularios técnicos, con supervisión del(de la) docente,
- Simulación del uso de los indicadores de navegación aérea, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Resolución de ejercicios simulación de realización de pronósticos aplicables a la navegación aérea, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos.

MÓDULO 9: SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE LAS AERONAVES

Nivel: 3

Código: MF_321_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_321_3 Realizar el mantenimiento de los sistemas computarizados de las aeronaves, según las normativas vigentes y las instrucciones del fabricante, bajo la supervisión de un(a) técnico(a) certificado(a) y respetando las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Analizar los sistemas lógicos digitales —cableados y programables—utilizados en los equipos informáticos, e identificar las funciones características y aplicaciones de los mismos.	CE9.1.1 Definir las funciones básicas combinacionales —decodificadores, codificadores, multiplexores, etc.— y sus aplicaciones más características en los equipos informáticos. CE9.1.2 Definir las funciones básicas secuenciales —biestables, contadores, registros, etc.— y sus aplicaciones más características en los equipos informáticos. CE9.1.3 Establecer las características diferenciales entre los sistemas cableados y programables, enumerando los tipos de dispositivos que pertenecen al último tipo: microprocesadores, dispositivos lógicos programables (PLD), etc. CE9.1.4 Explicar la arquitectura básica de un sistema microprocesador; y describir las distintas partes que lo componen: microprocesador, memoria, dispositivos de entrada y salida, puertos serie y paralelo, gestor de interrupciones, controlador del bus, etc. CE9.1.5 Definir los distintos tipos de buses en un sistema informático —de datos, de direcciones y de control—, e indicar la función de cada uno.

	CE9.1.6 Clasificar los distintos dispositivos periféricos de un sistema basado en microprocesador —coprocesador matemático, controlador del bus, gestor de interrupciones, controlador de acceso directo a memoria, dispositivos de comunicación serie y paralelo, etc.—; e indicar la función, tipología y características de los mismos así como la relación entre ellos. CE9.1.7 En un caso práctico de análisis de sistemas digitales que incorporan un dispositivo microprocesado: - Identificar los distintos componentes del circuito y relacionar los elementos reales con los símbolos que aparecen en el esquema. - Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito. - Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, y explicar sus características y tipología. - Realizar, con precisión y seguridad, las medidas necesarias para comprobar el funcionamiento del circuito; y seleccionar el instrumento de medida apropiado —sonda lógica, analizador de estado, etc.— mediante el procedimiento más adecuado para cada caso. - Identificar la variación de las señales características del circuito, suponer y realizar modificaciones en los componentes del mismo, y explicar la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen. - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurado con los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos: descripción del proceso seguido, medios utilizados y esquemas.
RA9.2: Diagnosticar posibles averías — simuladas o reales— que se pueden presentar en los sistemas de computación de la aeronave y sus componentes asociados; localizar e identificar fallos de funcionamiento y las causas que los provocan y determinar el procedimiento de mantenimiento correctivo más adecuado.	CE9.2.1 Explicar los fundamentos elementales de software; y describir de forma básica los elementos más significativos: desarrollo de un programa, direccionamiento de datos, diagramas de flujo, etc. CE9.2.2 Explicar los fundamentos básicos de las pantallas de presentación de datos y de imágenes de entretenimiento: CRT (tubos de rayos catódicos), LCD (pantalla de cristal líquido), circuitos de sincronización de imagen, cañones de emisión de luz, etc. CE9.2.3 Explicar los fundamentos básicos de las comunicaciones entre computadores digitales; y describir de forma detallada los elementos más significativos: características de las líneas de interconexión —cables coaxiales, fibra óptica, etc.—, características de las especificaciones más comunes —ARINC 429, RS232, etc.—, características de multiplexado de señales, etc. CE9.2.4 Explicar los problemas básicos planteados por los componentes sensibles a la electricidad estática: - Forma en que afecta la electricidad estática a los componentes. - Precauciones que hay que tomar. - Daños que produce. - Elementos personales de protección. CE9.2.5 En un caso práctico, dados los computadores analógicos y sus circuitos —Comparadores con sincro, amplificadores, osciladores, etc.—: - Explicar los fundamentos de todos los sistemas de computación

	citados anteriormente. - Describir sus componentes y elementos más significativos. - Describir la constitución de los sistemas. - Realizar su representación por diagramas de bloques. - Identificar sus conjuntos y la interrelación entre ellos. - Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas y de sus conjuntos principales. - Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control e indicación, de los sistemas relacionados. - Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa a los sistemas; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos. - Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. - Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el procedimiento que se utiliza. - Especificar los parámetros más típicos de cada sistema, que suelen presentar indicación y/o avisos. - Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. - Describir las tareas de mantenimiento preventivo —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. - Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos. - Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento. CE9.2.6 En un caso práctico, dados los computadores digitales y sus circuitos —entrada y salida (transmisor ARINC, receptor ARINC, etc.), comparadores, CPU, Memorias (RAM, ROM, EPROM, etc.); buses de datos (32, 16 8 BITS, etc.): - Explicar los fundamentos de todos los sistemas de computación citados anteriormente. - Describir sus componentes y elementos más significativos. - Describir la constitución de los sistemas. - Realizar su representación por diagramas de bloques. - Identificar sus conjuntos y la interrelación entre ellos. - Explicar el funcionamiento operativo de los sistemas y de sus conjuntos principales. - Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control e indicación, de los sistemas relacionados. - Seleccionar documentación técnica, gráfica y escrita, relativa a los sistemas; e interpretar características y funciones de los diferentes conjuntos o elementos de los mismos. - Especificar operaciones de desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. - Relacionar, con el funcionamiento de los sistemas, los parámetros más usuales que hay que controlar y/o ajustar; y describir el
--	---

	procedimiento que se utiliza. - Especificar los parámetros más típicos de cada sistema, que suelen presentar indicación y/o avisos. - Relacionar los fallos y disfunciones principales de los sistemas, con las causas más comunes que los provocan. - Describir las tareas de mantenimiento preventivo —inspecciones y servicios— y cambio de componentes de vida limitada. - Describir las normas específicas del manejo de componentes aviónicos. - Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de mantenimiento. CE9.2.7 En un caso práctico de diagnóstico de averías en los sistemas de computación de la aeronave, siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando las normas específicas del manejo de componentes aviónicos y de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los sistemas de computación, sus elementos de comunicaciones y sus sistemas: - Comparadores. - Con sincro. - Amplificadores. - Osciladores. - Entrada y salida. - Comparadores. - C.P.U. - Memoras - Buses de datos, etc. - Seleccionar la documentación técnica necesaria, relativa a manuales de mantenimiento y normativas, relacionando los distintos esquemas, simbología, normas, con el sistema objeto de mantenimiento. - Seleccionar los medios y equipos necesarios para el diagnóstico. - Identificar las indicaciones que aparecen durante las averías en los distintos sistemas, y describir el significado de los diferentes avisos. - Comparar los valores de los parámetros obtenidos con las comprobaciones, con los dados en documentación técnica, a fin de determinar los elementos que hay que reparar o sustituir. - Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de averías. - Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema y el significado de los distintos avisos. - Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA9.3: Operar diestramente con los	CE9.3.1 Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y normativas.

equipos, herramientas y el utillaje específico para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en los sistemas de computación de la aeronave.	CE9.3.2 Describir el proceso de mantenimiento, determinando los medios, equipos y utillaje específicos, necesarios para realizar las distintas operaciones una vez identificada la avería. CE9.3.3 En un caso práctico de mantenimiento, que implique desmontar, reparar o sustituir, montar elementos y realizar la actuación a cargo de software de los equipos de computación de las aeronaves, y siguiendo los procedimientos establecidos, aplicando las normas específicas de manejo de componentes aviónicos y de prevención de riesgos laborales y medioambientales: - Preparar el entorno de trabajo, según la documentación aeronáutica. - Realizar la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje, según el procedimiento establecido. - Individualizar el sistema objeto del mantenimiento, del resto de sistemas de la aeronave. - Reparar o sustituir elementos de los sistemas, según el procedimiento establecido. - Realizar ajustes y reglajes de los parámetros en los distintos sistemas, según la metodología establecida. - Realizar la actualización y/o carga de software en los equipos de computación de la aeronave, respetando las especificaciones del manual de mantenimiento. - Comprobar la operatividad final, de acuerdo con especificaciones técnicas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
RA9.4: Realizar las pruebas operacionales y funcionales, verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de computación de las aeronaves y sus componentes asociados, y realizar ajustes de parámetros en los casos necesarios.	CE9.4.1 Definir los equipos y medios utilizados en los procesos de verificación de los sistemas de computación de las aeronaves. CE9.4.2 Describir las incidencias que se pueden presentar durante los procesos de verificación de los distintos sistemas. CE9.4.3 En un caso práctico, de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas de computación de las aeronaves, siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando las normas específicas del manejo de componentes aviónicos: - Seleccionar la documentación técnica, describiendo los diagramas de cableado, esquemas eléctricos-electrónicos, etc., que se utilizan en la verificación de sistemas. - Seleccionar, preparar y calibrar los equipos e instrumentos de verificación; y conexionar sobre el sistema objeto de comprobación, siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando las normas específicas de manejo de componentes aviónicos. - Interpretar las indicaciones básicas que aparecen durante las pruebas BITE, operacionales y funcionales. - Describir de forma detallada el significado de los diferentes avisos. - Realizar las pruebas operacionales y funcionales de los sistemas eléctricos de la aeronave, siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando las normas específicas del manejo de

	componentes aviónicos. - Seleccionar los subsistemas y componentes. - Contrastar los datos obtenidos, con los especificados. - Realizar las acciones sobre los diferentes componentes de control (autopruebas) de los sistemas, siguiendo los procedimientos establecidos y aplicando las normas específicas de manejo de componentes aviónicos. - Explicar las misiones de los paneles de control, sus interruptores y los pulsadores asociados. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos de electrónica digital - Elementos más significativos. - Sistemas de numeración asociados a las técnicas digitales. - Circuitos lógicos combinacionales, secuenciales y básicos. - <i>Flip-flops</i>. - Circuitos integrados. - Memorias. - Registradores. - Convertidores analógicos-digitales y digitales-analógicos. - Microprocesadores.	Descripción de los elementos más significativos. Interpretación de los circuitos lógicos combinacionales, secuenciales y básicos.	Interés en la identificación y conocimiento de los elementos más significativos de los circuitos lógicos. Interés en la identificación y conocimiento de los elementos que componen los computadores analógicos de las aeronaves. Interés en la identificación y conocimiento de los elementos que componen los computadores digitales de las aeronaves. Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en materia de comunicación. Valoración de la tecnología para el mejoramiento de las comunicaciones. Interés en la identificación y conocimiento de las pantallas de presentación de datos. Reconocimiento de los
Computadores analógicos y digitales de la aeronave - Fundamentos. - Constitución y funcionamiento. - Mantenimiento. Pruebas operacionales y funcionales. Sistemas de indicación y control. - Circuitos comparadores. - Circuitos SINCRO. - Memorias: RAM, ROM, EPROM, etc. - Bases de datos: 32 BITS, 16 BITS, etc. - Circuitos amplificadores, etc.	Identificación e interpretación de los circuitos más significativos: - Circuitos comparadores. - Circuitos SINCRO. - Memorias: RAM, ROM, EPROM, etc. - Bases de datos: 32 BITS, 16 BITS, etc. - Circuitos amplificadores, etc.	
Comunicaciones entre computadores digitales Características de las líneas: fibra óptica, coaxiales, etc.	Identificación de las diferentes características de la comunicación entre los computadores de las aeronaves.	

Características de las especificaciones más comunes.		daños producidos por la electricidad estática.
Fundamentos de software - Direccionamiento de datos. - Registros. - Diagramas de flujo, etc.	Interpretación de los fundamentos de software utilizados en aeronaves.	Rigurosidad en el trabajo y en el mantenimiento de los computadores.
Fundamentos de las pantallas de presentación de datos - Tubo de rayos catódicos (CRT). - Pantalla de cristal líquido (LCD), etc.	Identificación de los diferentes tipos de pantalla de presentación de datos.	
Fundamentos de los problemas planteados por los componentes sensibles a la electricidad estática - Daños que produce. - Precauciones. - Elementos de protección, etc.	Identificación de los daños producidos por la electricidad estática. Identificación de los elementos de protección.	
Mantenimiento de computadores de aeronaves - Técnicas. - Documentaciones aeronáuticas, relacionadas con el mantenimiento de computadores de aeronaves	Manejo y conocimiento de documentaciones aeronáuticas, relacionadas con el mantenimiento de computadores de aeronaves. Realización del mantenimiento de los computadores de las aeronaves.	

Estrategias Metodológicas:

- Visitas a Oficina Nacional de Meteorología aeronáutica ONAMET, acompañados de guía metodológica para indagar sobre las observaciones a los sistemas de computarización aérea.
- Ejercicios en equipo, de simulación de los sistemas de computarización aplicables a las aeronaves, con supervisión del (de la) docente.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre los diferentes temas de fundamentos de las pantallas de presentación de datos.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de la industria aeronáutica, especializados en el mantenimiento de los sistemas de computarización de las aeronaves.

- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre los sistemas de computación de las aeronaves.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a las posibles que se pueden presentar en los sistemas de computación de la aeronave y sus componentes asociados.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre la localización e identificación de fallas en los sistemas de computarización aplicables a las aeronaves.

MÓDULO 10: SEGURIDAD OPERACIONAL, SALUD OCUPACIONAL Y OPERACIONES DE TIERRA

Nivel: 3

Código: MF_322_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_322_3 Realizar las operaciones auxiliares de atención general a la aeronave, en su embarque y desembarque durante el estacionamiento, utilizando los equipos y medios necesarios, siguiendo los procedimientos establecidos, con la calidad requerida y respetando las medidas de seguridad operacional.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Asistir a la aeronave en rampa y en el despacho y vigilancia de vuelos, según la seguridad aérea.	CE10.1.1 Relacionar y concretar los organismos e instituciones aeronáuticas que regulan la actividad aeroportuaria. CE10.1.2 Enunciar el alfabeto y la terminología de aeronáutica así como las diferentes abreviaturas, códigos, marcas y claves. CE10.1.3 Describir las características del entorno e infraestructuras aeroportuarias y de las aeronaves que los utilizan, así como la normativa de aplicación que los afecta y los procedimientos relacionados con seguridad aérea. CE10.1.4 Explicar los procesos comunicativos presentes en el entorno aeroportuario. CE10.1.5 Citar la normativa vigente de aplicación en la asistencia a la aeronave en rampa, y en el despacho y vigilancia de vuelos. CE10.1.6 Describir las funciones principales y procesos operativos de carácter administrativo, de los diversos servicios de asistencia en tierra. CE10.1.7 Identificar —sobre un gráfico, plano o maqueta— las diferentes infraestructuras existentes en un aeropuerto, las áreas del lado tierra y lado aire y las zonas de maniobras y de la plataforma; y describir sus principales características y funcionalidades y las principales operaciones que se realizan en cada una de ellas, así como las luces y señales de las diferentes áreas del lado aire. CE10.1.8 Definir las ayudas a la navegación existente, sus aplicaciones prácticas y los servicios de tránsito aéreo.
RA10.2: Analizar las medidas de seguridad operacional en la asistencia a la aeronave en rampa y	CE10.2.1 Explicar el concepto de seguridad operacional y la importancia de su aplicación en el entorno aeroportuario. CE10.2.2 Relacionar los diversos riesgos en el aeropuerto con las medidas preventivas de seguridad operacional. CE10.2.3 Explicar la teoría de la vulnerabilidad organizacional.

en el despacho y vigilancia de vuelos.	CE10.2.4 Explicar un sistema de gestión de la seguridad operacional (SGSO), sus características, su objetivo general, ventajas e inconvenientes, estructura y responsabilidades en seguridad operacional. CE10.2.5 Explicar las medidas de seguridad operacional, de seguridad frente a interferencias ilícitas o de prevención laboral y medioambiental.
RA10.3: Analizar las principales técnicas relacionadas con los factores humanos y métodos de comunicación para transmitir información operativa y rutinaria.	CE10.3.1 Relacionar los factores humanos con la realización de las actividades en la asistencia a aeronaves y en el despacho y seguimiento de vuelos. CE10.3.2 Exponer los modelos teóricos para la explicación de sucesos. CE10.3.3 Describir las tipologías más frecuentes de conducta de pasajeros, usuarios u otros empleados, así como las pautas de actuación. CE10.3.4 Describir los procedimientos de actuación en las situaciones conflictivas más comunes y los procedimientos comunicativos de actuación establecidos.
RA10.4: Realizar el remolque de aeronaves en rampa, aplicando las técnicas requeridas, utilizando los medios necesarios y actuando bajo normas de seguridad.	CE10.4.1 Relacionar el carro de remolque con el tipo de aeronave, su peso y el tipo de tren de aterrizaje. CE10.4.2 Explicar el procedimiento de remolque de una aeronave. CE10.4.3 Describir el procedimiento de remolque de un helicóptero. CE10.4.4 Describir las medidas de prevención de riesgos en tierra durante el remolque de las aeronaves. CE10.4.5 En un caso práctico, preparar el equipo de remolque de una aeronave en rampa: - Identificar el tipo de aeronave que hay que movilizar. - Identificar el tipo de operación que se va a realizar. - Identificar el peso y tipo de tren de aterrizaje de la aeronave. - Seleccionar el carro de remolque. - Ensamblar los medios de sujeción adecuados para efectuar el remolque. - Inspeccionar los equipos en búsqueda de posibles desperfectos o averías que puedan afectar la seguridad de la operación. - Preparar el equipo de remolque para la operación: combustible, baterías, presencia de extintores. - Aplicar las normas específicas del manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE10.4.6 En un caso práctico, realizar el remolque de una aeronave en rampa; y, dado un aeropuerto específico: - Identificar los procedimientos de seguridad pertinentes al área de operación del aeropuerto donde se traslade. - Iniciar la puesta en movimiento de los carros de remolque. - Asegurar las superficies libres de la aeronave —amarra palas, en el caso de helicópteros—. - Colocar los medios de sujeción entre el carro de remolque y el tren de aterrizaje de la aeronave. - Quitar los calzos de la aeronave, en caso de aviones.

	- Encender las señales de precaución: alarma visual o audible con luces estroboscópicas y alarma. - Dar instrucciones de precaución para las personas que se encuentren cerca de la aeronave y del área de remolque. - Remolcar la aeronave al lugar de destino cuidando de que las partes de su fuselaje estén libres de impacto contra estructuras y otras aeronaves. - Remover los medios de sujeción del carro de remolque colocados en la aeronave. - Estacionar los equipos en el lugar establecido. - Aplicar las normas específicas del manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos. CE10.4.7 En un caso práctico, implementar las medidas de gestión de riesgos en tierra durante el remolque de una aeronave; y, dado un aeropuerto específico: - Identificar los procedimientos de seguridad pertinentes al área de operación del aeropuerto donde se traslade. - Iniciar la puesta en movimiento de los carros de remolque. - Comprueba el estatus de vida útil de los componentes de los equipos de remolque que son susceptibles a expirar por uso: gomas, baterías, luces. - Interpretar y utilizar las señalizaciones de tierra. - Identificar cuándo dar preferencia a un vehículo o aeronave que circule dentro del área de movimiento del aeropuerto. - Mantener una distancia de seguridad de 8.5 metros de aeronaves con motores puestos en marcha. - Identificar y eliminar el daño que pueden producir aquellos elementos extraños a las aeronaves (FOD, Foreign Object Damage) de la superficie de la rampa. - Aplicar las normas específicas del manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe de reporte al aeropuerto y/o a una supuesta compañía para la cual labora.
RA10.5: Realizar las comprobaciones de la aeronave en tierra después del aterrizaje y antes del despegue, aplicando las técnicas requeridas, utilizando los medios necesarios y actuando bajo	CE10.5.1 Describir las medidas de seguridad de las aeronaves en tierra después del aterrizaje y antes del despegue. CE10.5.2 Elaborar una relación de los servicios de <i>handling</i> necesarios a la salida y a la llegada de aeronaves, en función de su tipología, unidades de carga, bodegas. CE10.5.3 Describir los procesos que hay que seguir a la llegada y a la salida de aeronaves. CE10.5.4 Identificar los diferentes agentes participantes en la prestación de los servicios a la salida y llegada de aeronaves, así como los objetivos y

normas de seguridad.	funciones de cada uno, y su posición en el organigrama funcional. CE10.5.5 Explicar los procedimientos de elaboración, comprobaciones, modificaciones, cambios de último minuto y entrega a la tripulación, de los documentos relacionados con la carga, combustible, previsión del pasaje, entre otros. CE10.5.6 Explicar y aplicar las medidas de seguridad de la aeronave en tierra, después del aterrizaje y antes del despegue. CE10.5.7 Realizar operaciones de consola para la prestación de los diversos servicios de handling, aplicando las técnicas requeridas y utilizando los medios necesarios. CE10.5.8 En un caso práctico, aplicar las comprobaciones y medidas de seguridad de la aeronave en tierra, después del aterrizaje y antes al despegue: - Colocar los calzos en tren principal y en los trenes derecho e izquierdo a la llegada de la aeronave para su inmovilización, y retirarlos previo a su salida. - Colocar y retirar los cobertores de las tomas de pitot y estática y de los motores de la aeronave. - Delimitar con conos el área de proximidad a la aeronave, para evitar la cercanía de vehículos, personas no autorizadas y de otras aeronaves. - Comprobar el estado de las gomas en cuanto a presión y nivel de desgaste. - Identificar las necesidades de los servicios de <i>handling</i>. - Realizar comprobaciones de los servicios de limpieza, <i>catering</i>, combustible, personal para la estiba en bodegas, entre otros; y detectar posibles incidencias. - Realizar comprobaciones relativas al pasaje y la carga, y detectar posibles incidencias. - Realizar los cambios necesarios de último momento. - Interpretar comprobantes de combustible, partes de vuelo, impresos de chequeo de seguridad, planes de vuelo entre otros. - Realizar hojas de carga. - Asignar códigos de regularidad en un supuesto retraso en la salida programada según procedimiento de codificación. - Retirar los calzos y cobertores previos a la próxima operación de vuelo de la aeronave. - Indicar a la tripulación, mediante señales, que la aeronave ha sido liberada de todo medio de sujeción. - Aplicar las normas específicas de manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo, y los resultados obtenidos.
RA10.6: Asistir a la puesta en marcha de aeronaves aplicando las técnicas	CE10.6.1 Describir los procedimientos de comprobación del exterior de aeronaves, el estado del fuselaje, las operaciones de cierre de puertas, registros y retirada de escaleras, pasarelas y otros equipamientos que se utilizan en la asistencia a la aeronave.

requeridas, utilizando los medios necesarios y actuando bajo normas de seguridad.	CE10.6.2 Identificar los mecanismos de acople y desacople de las pinzas <i>bypass</i>. CE10.6.3 Relacionar los riesgos laborales más importantes en las operaciones de asistencia a la puesta en marcha y arranque de los motores de la aeronave, con las medidas de prevención. CE10.6.4 Explicar las técnicas de enganche y desenganche de la barra de arrastre, en función de sus características y del tipo de aeronave. CE10.6.5 Explicar los procedimientos de comprobación previos a la autorización de la maniobra de remolcado, en relación con el estado de la plataforma, el funcionamiento del tractor, los medios de comunicación con la tripulación, las pinzas <i>bypass</i>, los calzos entre otros. CE10.6.6 Explicar el procedimiento de facilitación al arranque de los motores. CE10.6.7 Describir las operaciones que hay que realizar una vez la aeronave se encuentra situada sobre las líneas de rodaje. CE10.6.8 Describir los procedimientos de comunicación entre los diferentes agentes y la tripulación técnica de la aeronave, durante las operaciones de asistencia a la salida de la aeronave.
RA10.7: Realizar y/o asistir en el embarque y desembarque de pasajeros y su equipaje, aplicando las técnicas requeridas, utilizando los medios necesarios y actuando bajo normas de seguridad.	CE10.7.1 Describir los procedimientos de embarque y desembarque, y los procesos que hay que seguir en caso de presencia de pasajeros que requieran atenciones especiales. CE10.7.2 Describir los procedimientos de carga o descarga de combustible con pasajeros embarcando o desembarcando. CE10.7.3 En un caso práctico y/o simulado, asistir en el embarque y desembarque de pasajeros y su equipaje: - Revisar —previo a su uso— la condición de los equipos de soporte en tierra que se van a utilizar, a fin de realizarles los ajustes necesarios para la operación, en caso de que se requiera alguno. - Posicionar, en el área de espera del aeropuerto, los equipos y vehículos de carga y descarga. - Conducir los vehículos de escaleras y puentes móviles, siguiendo procedimientos de aproximación segura a la aeronave, y cuidando la estructura de la misma. - Conectar y poner en marcha los equipos eléctricos de aire acondicionado. - Conectar en la aeronave y poner en marcha los sistemas de energía auxiliar externos. - Abrir las puertas de la bodega cuando los motores están parados y la luz roja anticollisión de la aeronave deja de parpadear, teniendo en cuenta los diferentes tipos de apertura de las mismas en función de cada tipo de aeronave. - Aplicar las normas específicas de manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA10.8: Realizar las operaciones de carga y	CE10.8.1 Relacionar las características de la aeronave con los equipos que se van a utilizar en cada caso: cintas transferidoras y plataformas elevadoras,

descarga de la aeronave a su llegada, y elaborar la hoja de carga, centrado y LIR (<i>Loading Instruction Report</i>), siguiendo los procedimientos establecidos, con la calidad requerida y respetando las medidas de seguridad operacional.	entre otros. CE10.8.2 Describir la estructura, características principales y objetivos de la LIR (<i>Loading Instruction Report</i>) y la hoja de carga y centrado. CE10.8.3 Identificar las etapas y las operaciones de elaboración de la LIR y la hoja de carga y centrado. CE10.8.4 Identificar los datos necesarios para la elaboración de la LIR y la hoja de carga: número de pasajeros, combustible, correo, carga reservada, entre otros. CE10.8.5 Describir el procedimiento de elaboración manual de la LIR y la hoja de carga manual. CE10.8.6 Describir el procedimiento de confección de la LIR y la hoja de carga y centrado mediante el sistema informático, a partir de la información obtenida y atendiendo a los requisitos específicos: mercancía de trato diferenciado, límites operativos de la aeronave, entre otros. CE10.8.7 Describir el procedimiento establecido para la reelaboración de la HC y C al cierre del vuelo. CE10.8.8 Describir los procedimientos establecidos para la distribución de la hoja de carga y centrado a los diferentes destinatarios de la misma. CE10.8.9 Describir el proceso de distribución de la hoja de carga y centrado a las unidades correspondientes, y explicar la aplicación de la información que se incluye en ella. CE10.8.10 En un caso práctico y/o simulado de carga y/o descarga de la aeronave: - Identificar las características de la aeronave. - Seleccionar los equipos apropiados que hay que utilizar en cada caso: cintas transferidoras y plataformas elevadoras, entre otros. - Movilizar, dentro de las bodegas y sacar fuera de ellas, las unidades de carga —contenedores, palés y pallets, entre otros—, utilizando los diversos mecanismos existentes en la aeronave, en función de sus características. - Trasladar, desde las plataformas a los portapallets y portacontenedores, las unidades de carga ya desocupadas, utilizando los medios disponibles en función de la carga: manualmente, con transportadores o transferidores, con carretillas elevadoras, entre otros. - Verificar y asegurar que los equipos de descarga y carga no afecten negativamente la estructura de la aeronave ni ninguna otra operación auxiliar realizada en el momento, al aproximarse a la aeronave y en su aparcamiento. - Movilizar —en el caso de aviones a granel— la mercancía dentro de la bodega, manualmente, con ayuda de cintas interiores o con elementos auxiliares, como cuñas, cuerdas o cinchos, entre otros. - Aplicar las normas específicas de manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan. - Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
--	---

	CE10.8.11 En un caso práctico de elaboración de la hoja de carga y centrado: - Comprobar la disponibilidad de la información necesaria para la elaboración. - Elaborar LIR y hoja de carga manual para varias flotas. - Utilizar las aplicaciones informáticas para elaborar una hoja de carga y centrado. - Simular la distribución a las unidades correspondientes. - Simular la resolución de incidencias. - Simular el procedimiento de entrega al comandante de la aeronave. - Simular el procedimiento de envío a la escala de destino del vuelo. - Realizar cambios de último minuto sobre una hoja de carga. - Enviar mensajes de movimiento y carga, entre otros, a la escala de destino.
RA10.9: Realizar las operaciones de repostaje de combustible a la aeronave, siguiendo los procedimientos de seguridad operacional y las normas medioambientales aplicables.	CE10.9.1 Describir las normas de manejo de vehículos pesados en rampa. CE10.9.2 Describir las pruebas de contaminación de combustible, su procedimiento de realización y su función. CE10.9.3 Explicar la repercusión de la energía estática acumulada durante el reabastecimiento. CE10.9.4 Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de abastecimiento de combustible. CE10.9.5 En un caso práctico y/o simulado de repostaje de combustible a la aeronave: - Identificar las características de la aeronave. - Seleccionar los equipos apropiados para utilizar en cada caso. - Conducir y/o acompañar al conductor del camión cisterna hacia el área de rampa o de hangar donde se encuentre la aeronave. - Señalizar el área destinada al repostaje de combustible, mediante la colocación de conos, encendido de luces de advertencia, etc. - Realizar pruebas de contaminación de combustible. - Verificar la conexión eléctrica y/o la puesta a tierra (cable de tierra). - Comprobar la disipación de la energía estática para que no acumule durante el reabastecimiento. - Asegurar de que no haya equipos electrónicos activos durante el repostaje. - Verificar la ausencia de llama abierta y de fuente de energía auxiliar encendida o conectada a la aeronave durante la operación. - Ubicar y tener a mano un equipo portátil apropiado de extinción de incendios. - Remover los tapones de los tanques de combustible. - Completar la cantidad requerida de combustible. - Limpiar los tapones. - Colocar y asegurar los tapones removidos. - Limpiar la superficie de la aeronave de manera que no quede residuo de combustible en su superficie. - Aplicar las normas específicas de manejo de los equipos, maquinaria y herramientas. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones que se realizan.

	- Elaborar un informe con las acciones específicas llevadas a cabo y los resultados obtenidos.
RA10.10: Identificar las tipologías de mercancías peligrosas que se transportan por vía aérea y los protocolos de actuación en las aeronaves y en el despacho del vuelo, siguiendo los procedimientos establecidos y actuando bajo normas de seguridad aeronáutica.	CE10.10.1 Clasificar los diferentes tipos de mercancías de trato diferenciado, incluidas las peligrosas. CE10.10.2 Interpretar los diferentes listados de mercancías peligrosas para su transporte por vía aérea, y las limitaciones existentes. CE10.10.3 Identificar el marcaje y etiquetado de mercancías peligrosas. CE10.10.4 Identificar la normativa de OACI (Programa Nacional de Seguridad) y de IATA, así como la posible reglamentación interna de las compañías de <i>handling</i> para el tratamiento de mercancías peligrosas. CE10.10.5 Interpretar la tabla de incompatibilidades de las mercancías peligrosas. CE10.10.6 Describir los procesos de manipulación de las mercancías peligrosas en función de sus características, incluyendo procesos de aceptación, almacenaje temporal, manipulación, estiba y descarga del avión. CE10.10.7 Explicar las actuaciones que se deben realizar en situaciones de emergencia producidas durante la manipulación o estiba de las mercancías peligrosas, incluyendo el reconocimiento de mercancías peligrosas no declaradas. CE10.10.8 Identificar la normativa establecida para el transporte de mercancías peligrosas por parte de pasajeros y tripulaciones. CE10.10.9 Explicar los distintos procedimientos de información a las tripulaciones.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Entorno aeroportuario - Marco institucional en el entorno aeroportuario. - Entidades y empresas presentes en un aeropuerto. Infraestructuras y características físicas de un aeropuerto: lado tierra y lado aire. - Aeronaves. Tipos y características principales. - Mapas del área de movimiento. - Servicios de asistencia en tierra: diferentes tipos de atención y funciones principales. - Servicios de tránsito aéreo. Ayudas a la navegación: visuales, instrumentales, otras ayudas. - Normativa aeronáutica y reglamentos aplicables a la atención a pasajeros y otros	Identificación de la organización y comunicación en el entorno aeroportuario. Interpretación y aplicación de las comunicaciones en el entorno aeroportuario.	Disposición e iniciativa personal respecto al conocimiento del entorno aeroportuario. Actitud apropiada en los diversos procesos de comunicación, y en la aplicación de las normas de actuación establecidas por la compañía aérea o la organización aeroportuaria. Valoración de la necesidad de adoptar una actitud positiva, un trato de corrección, escucha activa, entre otros, en la resolución de las incidencias.

usuarios del aeropuerto. - Comunicaciones en el entorno aeroportuario.		Valoración de las ventajas del trabajo en equipo y de los efectos de un conflicto en un equipo de trabajo en el ámbito aeroportuario.
Seguridad en la atención a pasajeros y otros usuarios del aeropuerto - Normas de seguridad. Operacional en las actividades aeroportuarias. - Protocolos de comunicación de riesgos y de mitigación de sus consecuencias. - Seguridad de protección aeroportuaria. - Plan de emergencias. - Prevención de riesgos laborales. - Sensibilización medioambiental en relación a la actividad aeroportuaria.	Reconocimiento y aplicación de los protocolos de comunicación de riesgos y de mitigación de sus consecuencias. Interpretación de los sistemas de gestión de la seguridad de OACI. Interpretación de las recomendaciones de seguridad de IATA. Interpretación de los protocolos de comunicación de riesgos. Reconocimiento e interpretación de las normas de supervisión de riesgos. Reconocimiento e interpretación del sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SGSO), así como de las actividades y aspectos específicos del SGSO. Reconocimiento e interpretación de los mapas y áreas de respuesta ante una emergencia.	Responsabilidad en la ejecución del proceso de puesta en marcha y salida de la aeronave y en el manejo de los equipos. Rigurosidad en la ejecución del proceso de carga, descarga y centrado de la aeronave y en el manejo de los equipos. Actitud de respeto al medioambiente durante el abastecimiento de combustible y el manejo de los residuos generados.
Factores humanos en la atención a pasajeros y otros usuarios - Concepto de factor humano. - Modelos teóricos para explicación de sucesos y prevención de peligros. - Técnicas de comunicación aplicada a la atención en aeropuertos. - Trabajo en equipo en el entorno aeroportuario. - Toma de decisiones. - Protocolo en el entorno aeroportuario.	Identificación de la distribución de responsabilidades y cooperación. Aplicación de la gestión de conflictos.	Seguimiento de las buenas prácticas de seguridad y medioambiente en el reconocimiento y manejo de mercancías peligrosas.
Coordinación de operaciones de asistencia a aeronaves en tierra - Servicios de atención a pasajeros en salidas y llegadas. - Disponibilidad de la aeronave en función de su tipología. Configuración de cabina. - Servicios de atención al avión en salidas y llegadas.	Interpretación de la coordinación de pasaje a la llegada y en la salida del avión. Identificación del personal implicado en la atención de pasajeros: funciones, actuaciones básicas y requerimientos habituales. Identificación de la coordinación y	

- Aspectos que hay que controlar a la llegada de la aeronave: hora de calzos, matrícula, aparcamiento, comienzo de descarga de bodegas u otras. - Documentación del vuelo.	comunicación: momentos y protocolos básicos de actuación: matrícula, aparcamiento, comienzo y fin de servicio, hora de cierre de puertas y calzos de salida u otros. Aplicación de los procedimientos de embarque y desembarque. Comprobación y aplicación del control de las operaciones y servicios <i>handling</i> a los pasajeros y a la aeronave en la salida. Interpretación de la coordinación de avión en pista. Utilización de la codificación de retrasos. Realización de la conciliación del LIR con la Hoja de Carga. Identificación de la interacción con el regulador y el gestor aeroportuario. Detección y comunicación de averías informáticas.	
Operaciones de puesta en marcha y salida de la aeronave. - Aspectos básicos que hay que considerar antes de la puesta en marcha de una aeronave. - Coordinación de avión en pista: funciones y responsabilidades. - Tipos de aparcamiento: pasarela y remoto. - Pista, tipos de aeronave y equipos de asistencia a la aeronave. - Zonas de precaución y peligro en las maniobras de empuje y carreteo. - Equipos, útiles y herramientas necesarios. Pinzas <i>bypass</i>, barras de arrastre, etc. - Tractores de empuje y carreteo. Tipos y utilización en función del tipo de aeronave. - Comprobación del exterior de aeronaves. - Asistencia para la salida de los diferentes tipos de avión.	Comprobación del estado del fuselaje y daños al avión. Comprobación de las operaciones de cierre de puertas, registros y retirada de escaleras, pasarelas y otros equipamientos utilizados en la asistencia a la aeronave. Aplicación de los procedimientos de inspección. Realización de las operaciones de manejo y aplicación de los procedimientos de conexión a la aeronave. Coordinación con el conductor del tractor y con la tripulación técnica. Procedimiento de comunicación, equipos de uso, fraseología y señales visuales estandarizadas. Realización del control de necesidades, potenciales incidentes y soluciones más habituales. Identificación de los riesgos y prevención de las operaciones de puesta en marcha y salida de la aeronave.	

	Identificación del procedimiento de comprobación previo a la autorización de la maniobra de remolcado. Identificación de los tipos de salida: con <i>push-back</i>, sin <i>push-back</i>, mediante señales manuales. Aplicación de los procesos de control y seguimiento del arrastre y remolcado de una aeronave. Identificación y desarrollo del procedimiento de facilitación al arranque de motores. Reconocimiento e interpretación de las operaciones que se realizan una vez la aeronave se encuentra situada sobre las líneas de rodaje.	
Operaciones de carga, descarga y centrado de las aeronaves. - Conceptos elementales de aerodinámica. - Centro de gravedad de un avión y márgenes de seguridad (límites del CG). - Tipos de aeronaves. Clasificación y características operativas. - Bodegas: tipos y limitaciones. - Ajuste del estabilizador. - Unidades de índice. - Peso. - Mercancías peligrosas y de trato diferenciado. - Cambios de último minuto. - Aspectos organizativos en las operaciones de carga, descarga y centrado de aviones. - <i>Load Instructions Report</i> (LIR) - Hoja de carga. - Documentos de masa y centrado. - NOTOC: información de mercancías restringidas y de trato diferenciado.	Realizar las operaciones de recopilación de la información necesaria: pasajeros, carga, correo, combustible a bordo, mercancía de trato diferenciado. Realizar las operaciones de preparación de la LIR. Elaboración de la LIR, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: avión centrado, pesos máximos, limitación de peso en bodega, alertas a los responsables de carga, lastre. Utilización de las aplicaciones informáticas de gestión de datos. Recopilación de datos para la hoja de carga. Realización del cálculo de carga. Identificación de los factores básicos que tienen influencia sobre el cálculo: aeropuerto, condiciones del avión, meteorología, etc. Realización del cálculo de los diferentes pesos. Realización de las operaciones de carga, descarga y centrado de aviones.	
Carga de combustible - Tipos de combustible. - Procesos que se realizan en tierra.	Realización del abastecimiento de combustible en las aeronaves.	

Mercancías peligrosas en la atención a pasajeros y otros usuarios - Bases normativas y disposiciones. - Limitaciones. - Marcado y etiquetado. - Respuestas de emergencia.	Reconocimiento de mercancías peligrosas no declaradas. Identificación de las mercancías peligrosas prohibidas, ocultas, transportadas por pasajeros o tripulación, en el correo.	
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a la seguridad operacional, salud ocupacional y operaciones de tierra.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre la seguridad operacional, salud ocupacional y operaciones de tierra.
- Visitas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad aeronáutica, en relación a las operaciones de puesta en marcha y salida de la aeronave.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) sobre los métodos de coordinación de operaciones de asistencia a aeronaves en tierra.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en los temas de seguridad operacional, salud ocupacional y operaciones de tierra.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continúa en cada sesión de clases.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Ejercicios de simulación de carga, descarga y centrado de las aeronaves, con supervisión del (de la) docente.
- Ejercicios con software de coordinación de vuelos, bajo la supervisión del (de la) docente.

MÓDULO 11: COORDINACIÓN DE VUELOS

Nivel: 3

Código: MF_323_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_323_3 Apoyar en las actividades de planificación y seguimiento de vuelo, de manera que las operaciones se realicen de una forma eficiente y segura.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA11.1: Analizar los conceptos necesarios para la realización de la planificación de un vuelo, así como los procedimientos de coordinación con el piloto al mando de la ruta de vuelo.	CE11.1.1 Explicar los conceptos de navegación aérea aplicados al despacho y vigilancia de vuelos. CE11.1.2 Identificar los sistemas de la aeronave, relacionados con las operaciones de despacho y vigilancia de vuelos. CE11.1.3 Explicar los conceptos clave de la performance de vuelo, identificando los requerimientos y limitaciones principales. CE11.1.4 Exponer los conceptos fundamentales de meteorología aplicada a la aeronáutica, relacionada con la elaboración o reelaboración de un plan de vuelo. CE11.1.5 Conocer los aspectos clave de las instalaciones, equipamientos y servicios de los aeródromos necesarios para identificar la viabilidad de un vuelo. CE11.1.6 Preparar los documentos de despacho de un vuelo determinado. CE11.1.7 Interpretar los reportes meteorológicos y notificaciones al personal aeronáutico (<i>notam</i>). CE11.1.8 Completar un plan de vuelo conforme con los datos del vuelo aportados.
RA11.2: Analizar los procedimientos de coordinación con el piloto sobre los niveles, altitudes y hora UTC del vuelo.	CE11.2.1 Preparar los niveles de vuelo que se realicen en el mismo nivel o por encima del nivel inferior utilizable, o cuando corresponda, para los vuelos que se efectúen por encima de la altitud de transición. CE11.2.2 Identificar las altitudes para los vuelos que se efectúen por debajo del nivel de vuelo inferior utilizable, o cuando corresponda, para los vuelos que se efectúen a la altitud de transición o por debajo de ella. CE11.2.3 Identificar el tiempo universal coordinado (UTC) que deberá expresarse en horas y minutos del día de 24 horas que comienza a medianoche; y expresar el retraso (<i>delay</i>), si fuera necesario, antes de la salida del vuelo.
RA11.3: Determinar un set de rutas óptimas de vuelo conforme con criterios de seguridad y economía establecidos.	CE11.3.1 Analizar los requisitos de las Autoridades Aeronáuticas y de los Servicios de Tránsito Aéreo que hay que cumplir en todos los vuelos, en lo referente a la planificación del mismo. CE11.3.2 Describir los diferentes tipos de vuelo en las aeronaves. CE11.3.3 En un caso práctico, dados diferentes tipos de vuelo en las aeronaves: - Indicar con la letra S (estándar) los vuelos con un itinerario si son de servicio aéreo regular. - Indicar con la letra N, si son de transporte aéreo no regular. - Indicar con la letra G, si son de aviación general. - Indicar con la letra M los vuelos militares. - Indicar con la letra X si corresponden a alguna otra categoría, distinta de las indicadas. Típico ejemplo de vuelo "X" son los vuelos de escuela. CE11.3.4 Calcular y comprobar la carga de pago y el combustible a bordo. CE11.3.5 Describir la aplicación de la política de repostado económico. CE11.3.6 Identificar las limitaciones operativas en función del vuelo, tipo de aeronave, pesos, diferidos y condiciones previstas CE11.3.7 Recopilar información operacional sobre el proceso de selección de la ruta de un vuelo y la documentación que hay que presentar.

	CE11.3.8 Definir los criterios de seguridad y economía en la planificación y elección de rutas. CE11.3.9 Definir el papel de la normativa ETOPS (<i>Extended-range Twin-engine Operation Performance Standards</i>), en la planificación. CE11.3.10 Explicar y describir el formato del ATC (Control del tráfico aéreo). CE11.3.11 Identificar los puntos que hay que transmitir a la Tripulación Técnica en las instrucciones presenciales. CE11.3.12 Describir el procedimiento de presentación del ATC (Control del tráfico aéreo). CE11.3.13 En un caso práctico de situación simulada de determinación de rutas de vuelos de diferente tipología: - Analizar la documentación operacional requerida para seleccionar la ruta óptima para un vuelo. - Comprobar las limitaciones operativas para cada vuelo en función de sus características, tipo de aeronave, pesos y condiciones previstas. - Calcular la carga de pago. - Comprobar que los aeropuertos de apoyo seleccionados son apropiados para las características del vuelo. - Determinar rutas de vuelo en función del itinerario y los parámetros establecidos. - Verificar que, en todos los puntos de la ruta seleccionada, las altitudes planificadas cumplen los mínimos requeridos. - Calcular el combustible a bordo garantizando que es suficiente para realizar la operación tanto en condiciones normales como en caso de fallo de motor o motores o despresurización en todos los puntos de la ruta. - Elegir la pista para permitir el máximo peso al despegue (MTOW, <i>Maximum Take-Off Weight</i>), máximo peso de una aeronave con el cual el piloto tiene permiso para tratar de despegar, con las condiciones previstas.
RA11.4: Analizar un plan de vuelo ATC (Control del tráfico aéreo) y cumplimentar el formulario del mismo.	CE11.4.1 Identificar los organismos reguladores dominicanos e internacionales que gestionan los servicios de tránsito aéreo. CE11.4.2 Definir los distintos tipos de estatus de vuelo, sus características y las actuaciones básicas. CE11.4.3 Describir un plan de vuelo ATC y los criterios establecidos para su actualización. CE11.4.4 Enumerar los procedimientos de envío de un plan de vuelo ATC. CE11.4.5 Describir las medidas más habituales cuando las regulaciones afectan de manera significativa a la red de vuelo de una compañía. CE11.4.6 Describir el proceso y medios disponibles para establecer contacto directo con el comandante del vuelo. CE11.4.7 Indicar posibles incidencias sobre el plan de vuelo y las actuaciones necesarias para su resolución. CE11.4.8 En un caso práctico de elaboración, modificación y actualización de planes de vuelo ATC: - Cumplimentar un plan de vuelo ATC (Air Traffic Control), aplicando los criterios establecidos. - Vigilar el estatus de los Planes de Vuelo OACI (Organización de

	Aviación Civil Internacional). - Vigilar los vuelos con estatus CNL (Cancel/Cancelad) y FLS (Flight suspension/Suspendido) y activarlos antes de la salida de los mismos. - Contactar con los departamentos del ente regulador apropiado - (TWR, Controlador de torre), ARO (Airport Reporting Office), para solventar una incidencia. - Actualizar la IOBT (Inicial Off Block Time/Hora inicial salida de calzos), mediante mensajes DLA (Delay Message/Mensaje de Demora), en los vuelos retrasados. - Ajustar la nueva IOBT, teniendo en cuenta la demora ACTCFM (gestión de afluencia y capacidad del tránsito aéreo), estimada en vuelos regulados. - Seguir en tiempo real las regulaciones ATFCM que afectan a la red de vuelos. - Efectuar las modificaciones y actualizaciones en el plan de vuelo ATC, en función de los cambios producidos.
RA11.5: Analizar los procedimientos de coordinación con el piloto o el despachador de su vuelo y las reglas del vuelo, sean visuales o instrumentales.	CE11.5.1 Describir la regla de vuelo VFR (Reglas de Vuelo Visual), para que la aeronave vuele en condiciones de visibilidad y de distancia de las nubes. CE11.5.2 Describir las reglas de vuelo IFR (Reglas de Vuelo Instrumental), que se efectuará a un nivel no inferior a la altitud mínima de vuelo establecida por el estado cuyo territorio se sobrevuela o aquellas en la que tal altitud mínima de vuelo no se haya establecido. CE11.5.3 Indicar —en caso de cambiar el modo en que efectúa su vuelo, pasando de las reglas de vuelo por instrumentos a la de modo de vuelo visual— si ha sometido un plan de vuelo; notificar, específicamente a la dependencia apropiada de los servicios de tránsito aéreo, que se cancela el vuelo IFR; y comunicarle los cambios que haya que aplicar en su plan de vuelo vigente. CE11.5.4 Indicar cuando la aeronave que opera de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumento pase a volar en condiciones meteorológicas de vuelo visual o cuando se encuentre con estas; y no cancelar su vuelo IFR a menos que se prevea que el vuelo continuará, durante un período de tiempo razonable, en ininterrumpidas condiciones meteorológicas de vuelo visual y que se tenga el propósito de proseguir en tales condiciones.
RA11.6: Realizar el seguimiento de un vuelo, comprobando las desviaciones respecto a la planificación prevista y recalculando el mismo para que se cumplan los criterios inicialmente establecidos.	CE11.6.1 Explicar el proceso de vigilancia de vuelos y las actuaciones posibles. CE11.6.2 Identificar los datos operativos necesarios para realizar la vigilancia de un vuelo. CE11.6.3 Describir los parámetros que hay que vigilar, así como las desviaciones máximas permitidas para cada uno de ellos, conforme con la política de una compañía estándar. CE11.6.4 Explicar el procedimiento de monitorización de los parámetros de control de ejecución del vuelo. CE11.6.5 En un caso práctico de simulación de seguimiento de un vuelo: - Monitorizar los parámetros de control de ejecución del vuelo. - Realizar el seguimiento de la evolución del conjunto de condiciones que constituyen el entorno operativo del vuelo. - Determinar y evaluar las desviaciones de los parámetros de control del

	vuelo, respecto a los valores establecidos en la planificación del mismo. - Recalcular el vuelo según los criterios de planificación establecidos.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Navegación aérea - Cartografía, mapas, proyecciones y líneas. - Triángulo de vientos: TAS (<i>True Air Speed</i>), GS (<i>Ground Speed</i>), rumbo, derrota. SID (<i>Standard Instrumental Departure</i>). STAR (<i>Standard Terminal Arrival Route</i>). - Espacios aéreos especiales. - Sistemas de la aeronave relacionados con la navegación y las comunicaciones.	Identificación de los espacios aéreos dominicanos e internacionales. Interpretación y utilización de la cartografía, mapas, proyecciones, líneas y triángulos de vientos.	Reconocimiento de los sistemas de navegación aérea. Reconocimiento de los efectos meteorológicos en la navegación aérea. Toma iniciativa en la resolución de problemas. Presta atención a las variaciones en las rutas y en los tiempos de vuelo.
Reportes meteorológicos - Meteorología aplicada al despacho y vigilancia de vuelos. - Propiedades básicas de la atmósfera - Englamiento. - Efecto del englamiento en la performance. - Efecto del englamiento en el motor. - Vuelo en condiciones de englamiento. - Mensajes meteorológicos cifrados: - METAR (Meteorological Aerodrome Report). - TAFOR (Terminal Aerodrome Forecasts). - SIGMET (Significant Meteorological Information). - SNOWTAM (Snow Notam relating snow, ice, etc.).	Interpretación de los informes meteorológicos.	Asume la responsabilidad de la contratación de servicios auxiliares de atención de aeronaves. Disposición para dar respuesta a emergencias.
Performance de vuelo - Limitaciones de certificación. - Principios generales de aerodinámica. - Gráficos de performance - Performance de despegue. - Performance de crucero. - Actuaciones de los aviones en	Realización de preformance de vuelo. Realización de solicitud de los servicios de soporte en tierra (combustible).	

ruta. - Requerimientos EU-OPS de performance en crucero. - Performance de aterrizaje. - Actuaciones de los aviones durante el aterrizaje. - Requerimientos EU-OPS de performance para el aterrizaje. - Limitaciones de peso al aterrizaje. - Operaciones especiales y emergencias. - Despresurización. - Pérdida de motor. - Pistas contaminadas. - Requerimientos de oxígeno. - Otras operaciones especiales.		
Ruta de los vuelos - Requisitos y normativa de las autoridades aeronáuticas. Requerimientos de los servicios de tránsito aéreo. - Infraestructuras aeroportuarias para la planificación de rutas de vuelo. - <i>Briefing</i> de la planificación del vuelo. - Tipos de vuelos.	Establecimiento de rutas de vuelo. Planificación de rutas de vuelos. Aplicación de los sistemas informáticos para el cálculo del plan de vuelo. Realización de consulta de información aeronáutica vigente: <i>notam</i>, informes meteorológicos. Realización de consultas al reglamento del aire, RAD2.	
Plan de vuelo - Controladores de tráfico aéreo. - Tipos, funciones principales y competencias. - Espacio aéreo controlado y no controlado. - Reglas de vuelo. - Autorizaciones ATC (<i>Air Traffic Control</i>). - Servicio de información de vuelo. - Servicio de alerta y de búsqueda y salvamento. - Servicio de comunicaciones: fraseología estándar. <i>Notam</i>.	Realización del control de estatus de plan de vuelo. Aplicación de los procedimientos de actuación. Aplicación de los procedimientos de comunicación e interacción entre servicios. Realización del control de autorizaciones (DEL). Realización del control de tierra (GND). Realización del control de torre (TWR). Realización del control de aproximación (APP). Realización del control de ruta o área (ACC). Gestión de tránsito aéreo y de capacidad y afluencia del tráfico. Preparación del plan de vuelo. Compilación de los documentos	

	de despacho de vuelo para ser entregados a la tripulación.	
Control de vuelos - Principios de vigilancia de vuelos. - Parámetros de control. - Meteorología crítica en ruta, destinos y alternativos. - Equipos de control: dispositivos existentes y manejo. - Monitorización. - Márgenes de desviación.	Aplicación de la vigilancia de vuelos. Monitorización de parámetros de control. Realización del seguimiento de ejecución del vuelo. Comunicación tierra-aire. Realización del Control de ejecución de vuelo: - Desviaciones sobre planificación y su evaluación. - Actuación básica ante una desviación.	
Replanificación de vuelos. - Información necesaria y su recopilación. - Criterios generales de replanificación de un vuelo. - Requisitos y autorizaciones necesarias. - Mínimos de planificación. - Equipos utilizados en la replanificación de vuelos y técnicas de manejo.	Realización de las Gestiones ATC. Cumplimentación de la solicitud del comandante. Realización del control de parámetros operativos: - Combustible. - Aeropuerto. - Servicios auxiliares. - Performance del avión.	

Estrategias Metodológicas:

- Visitas a aeropuertos y aeródromos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad aeronáutica.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos sobre los métodos de replanteamiento de vuelos.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos para el plan de vuelo.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre la coordinación de vuelos.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de la industria aeronáutica, especializados en planes, rutas y control de vuelos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

- Trabajo en equipo sobre reportes meteorológicos, con supervisión del (de la) docente.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre las operaciones de tierra.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a la navegación aérea.

MÓDULO 12: LEGISLACIÓN AERONÁUTICA, PUBLICACIONES TÉCNICAS Y MARCO REGULATORIO

Nivel: 3

Código: MF_324_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA12.1: Analizar el marco legal de la aviación civil dominicana y las disposiciones que regula el Derecho Aeronáutico Internacional, en las operaciones de mantenimiento de las aeronaves.	CE12.1.1 Identificar los Reglamentos Aeronáuticos Dominicanos y las competencias que tiene en el tema de mantenimiento. CE12.1.2 Describir los requisitos, limitaciones y autorizaciones concedidos al técnico de mantenimiento por el RAD 65. CE12.1.3 Describir la estructura y funciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). CE12.1.4 Explicar las disposiciones dictadas por la OACI que son aplicables al mantenimiento de aeronaves. CE12.1.5 Definir la organización y procedimientos de los aeropuertos y de los servicios de control de la circulación aérea. CE12.1.6 Definir las competencias legales de los diversos estamentos que actúan dentro de una organización de mantenimiento: personal directivo, personal facultativo y técnicos de mantenimiento. CE12.1.7 Analizar e interpretar los reglamentos dictados por la autoridad aeronáutica dominicana (Instituto Dominicano de Aviación Civil), con respecto a: - Operaciones. - Seguridad. - Aeronavegabilidad. - Licencias de personal. - Formación. - Mantenimiento.
RA12.2: Documentar el trabajo de mantenimiento de acuerdo con los requisitos reglamentarios aplicables.	CE12.2.1 Interpretar la documentación de referencia legal para discriminar que el trabajo pueda ser realizado por un personal de mantenimiento con cierto tipo de habilitación: general, de motor, de estructura. CE12.2.2 Discriminar cuándo un trabajo puede ser realizado por un personal de mantenimiento con licencia dominicana, y cuándo se requieren licencias de otros países o estados. CE12.2.3 Describir el trabajo de mantenimiento realizado, según los requisitos mínimos de documentación, expresados en la RAD 43. CE12.2.4 Redactar apropiadamente la entrada en el libro de mantenimiento para retornar al servicio una aeronave después del mantenimiento. CE12.2.5 Discriminar cuándo un componente cumple con los requisitos de

	trazabilidad. CE12.2.6 Redactar discrepancias encontradas en inspecciones o reportadas por la tripulación, y documentar las acciones correctivas conforme con la RAD 43. CE12.2.7 Discriminar cuál es el programa de mantenimiento aplicable a una operación privada o comercial. CE12.2.8 Discriminar el trabajo de mantenimiento regular, de reparación o alteración mayor; e identificar cuándo el mismo debe ser autorizado por el estado de la matrícula. CE12.2.9 Realizar y/o documentar la inspección anual o de 100 horas, de acuerdo con los requisitos de la RAD 43. CE12.2.10 Identificar cuándo solicitar a la autoridad aeronáutica un vuelo de traslado (ferry), si la aeronave presenta condiciones limitadas de aeronavegabilidad.
RA12.3: Distinguir y ubicar la información técnica contenida en los manuales técnicos de las aeronaves, aplicable en las directivas de aeronavegabilidad y otras publicaciones técnicas relacionadas.	CE12.3.1 Realizar la búsqueda en el manual de mantenimiento (AMM, por sus siglas en inglés) mediante el uso del código ATA tales como: - Información sobre servicio de fluidos. - Funcionamiento del sistema eléctrico. - Remoción e instalación de gomas. CE12.3.2 Realizar la búsqueda en el manual ilustrado de partes (IPC, por sus siglas en inglés), y seleccionar las partes utilizadas necesarias para realizar mantenimiento de aeronaves. CE12.3.3 Identificar la información técnica en los manuales técnicos de la aeronave, motor, hélice, accesorio o componente, en función del modelo que contiene la revisión más actualizada. CE12.3.4 Establecer de manera clara las herramientas requeridas para el mantenimiento, inspección o alteración que será realizado por el técnico, según referencia de manual correspondiente. CE12.3.5 Analizar la evaluación de aplicabilidad de las directivas de aeronavegabilidad, boletines de servicio y demás informaciones emitidas por diferentes países de certificación, así como su forma de aplicación en las aeronaves. CE12.3.6 Revisar los requerimientos regulatorios relacionados con directivas de aeronavegabilidad u otro documento técnico.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Legislación Aeronáutica - Constitución y funciones de la OACI. - Atribuciones de la autoridad aeronáutica dominicana (IDAC). - Jerarquía de la legislación internacional y nacional. - Ley de Aviación Civil Dominicana.	Interpretación de la legislación aeronáutica dominicana. Interpretación de la legislación aeronáutica internacional. Interpretación de los requisitos para obtener una licencia como Técnico(a) de mantenimiento.	Iniciativa e interés en la identificación y conocimiento de la legislación aeronáutica. Conciencia de las autorizaciones y limitaciones de la licencia del(de la) Técnico(a) de Mantenimiento.
Manuales técnicos de las aeronaves - Directivas de aeronavegabilidad - Boletines de Servicios.	Creación de entradas a los libros de mantenimiento de las aeronaves. Administración de las publicaciones	

Reglamentos Aeronáuticos Dominicanos (RAD). - Publicaciones técnicas.	de mantenimiento del fabricante de las aeronaves, motores, sistemas, componentes y accesorios de la misma. Identificación del trabajo de mantenimiento realizado acorde con requisitos mínimos de documentación.	Responsabilidad por el trabajo asignado y realizado. Organización de la información. Actitud autocrítica al revisar los registros generados por el trabajo realizado.
--	---	---

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar el tema de legislación aeronáutica, publicaciones técnicas y marco regulatorio.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos sobre la legislación aeronáutica.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Exposiciones de trabajos de investigación individuales y en equipo sobre las legislaciones aeronáuticas tanto nacionales como internacionales.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa a los manuales técnicos de las aeronaves.
- Trabajo en equipo de búsquedas de manuales técnicos de las aeronaves.

MÓDULO 13: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_325_3

Duración: 720 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA13.1: Participar en el mantenimiento programado o correctivo en la línea de la aeronave, en hangar o taller.	CE13.1.1 Interpretar adecuadamente la documentación de mantenimiento, así como la documentación de vuelo de la tripulación. CE13.1.2 Participar en la realización de las operaciones reflejadas en la documentación de revisiones en la línea, en la secuencia establecida. CE13.1.3 Participar en la realización de las pruebas operacionales y funcionales de la planta de potencia y de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, para identificar y localizar anomalías de funcionamiento.

	CE13.1.4 Sustituir y/o ajustar los conjuntos o elementos de los sistemas en los que se ha identificado alguna anomalía. CE13.1.5 Participar en las sustituciones y servicios, en los sistemas eléctricos y electrónicos de la aeronave. CE13.1.6 Participar en la realización de las pruebas de verificación, establecidas en la documentación de mantenimientos operacionales y/o funcionales, sobre los sistemas o conjuntos sobre los que se han realizado intervenciones. CE13.1.7 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.1.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de mantenimiento y reparación en la línea de la aeronave, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.1.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.1.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.
RA13.2: Participar en el mantenimiento programado o correctivo de la planta de potencia de la aeronave, en hangar o taller.	CE13.3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE13.3.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios para efectuar el mantenimiento. CE13.2.3 Participar en la realización de las pruebas oportunas para localizar e identificar fallos, mediante la operación con equipos de medida y control. CE13.2.4 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. CE13.2.5 Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica. CE13.2.6 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.2.7 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de mantenimiento de la planta de potencia de la aeronave, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.2.8 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.2.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.
RA13.3: Participar en el mantenimiento programado o correctivo en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, en hangar o taller.	CE13.3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE13.3.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE13.3.3 Participar en la realización de las pruebas oportunas, operacionales y/o funcionales, para localizar e identificar fallos, siguiendo las directrices marcadas en el manual de detección de fallos. CE13.3.4 Reparar y/o sustituir conjuntos y elementos de los sistemas implicados, siguiendo los procedimientos establecidos en manuales. CE13.3.5 Comprobar la operatividad de componentes reparados, mediante la realización de pruebas en bancos de componentes; y asegurarse de que

	recuperan las características de trabajo. CE13.3.6 Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema. CE13.3.7 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento CE13.3.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de mantenimiento de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.3.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.3.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.
RA13.4: Participar en el mantenimiento programado o correctivo de las estructuras de las aeronaves.	CE13.4.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de daños y fallos en la estructura. CE13.4.2 Identificar zonas donde existe corrosión, y determinar el tipo de corrosión existente. CE13.4.3 Colaborar en la realización de ensayos no destructivos, para determinar la existencia de defectos superficiales o internos. CE13.4.4 Seleccionar y preparar —según manuales y órdenes de trabajo— los repuestos, herramientas, utillajes y demás productos auxiliares que van a intervenir en las operaciones de mantenimiento y/o reparación. CE13.4.5 Realizar las distintas operaciones de reparación de estructuras —tales como: medidas con instrumentos, ajustes, fijaciones y ensamblado, prevención de progresiones de grietas, entre otras—, utilizando las herramientas, máquinas y utillajes específicos. CE13.4.6 Colaborar en la realización de pruebas funcionales, según documentación técnica asociada o manuales de mantenimiento. CE13.4.7 Comprobar la ausencia de fisuras, grietas, corrosiones, remaches salidos o móviles. CE13.4.8 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.4.9 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de mantenimiento y reparación de la estructura de la aeronave, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.4.10 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.4.11 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.
RA13.5: Participar en el mantenimiento programado o correctivo en la línea de los sistemas aviónicos de la aeronave, en hangar o taller.	CE13.5.1 Interpretar la información suministrada por los tripulantes de las aeronaves y la documentación de mantenimiento. CE13.5.2 Interpretar la secuencia de operaciones establecida en la documentación de revisiones en la línea. CE13.5.3 Participar en la realización de las pruebas BITE, operacionales y funcionales de los sistemas aviónicos, para determinar el estado de estos, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento programado en la línea. CE13.5.4 Participar en la realización de las pruebas y operaciones

	concernientes a su nivel de los sistemas mecánicos y de la planta de potencia de la aeronave en la línea: revisión de niveles, recarga de aceite; fluido hidráulico, de agua potable; ajuste de micros de puertas y compuertas; estado y presión de neumáticos, entre otros. CE13.5.5 Participar en la realización de los ajustes y/o sustituciones de conjuntos y elementos de los sistemas sobre los que se ha identificado el fallo. CE13.5.6 Participar en el ajuste de parámetros eléctricos y electrónicos a los valores prescritos en la documentación de mantenimiento. CE13.5.7 Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación de mantenimiento del sistema. CE13.5.8 Elaborar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.5.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.5.10 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento de los sistemas aviónicos, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.5.11 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.
RA13.6: Participar en el mantenimiento programado o correctivo de los sistemas aviónicos de la aeronave, en hangar o taller.	CE13.6.1 Seleccionar la documentación técnica y elegir los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento. CE13.6.2 Realizar la preparación del entorno de trabajo, utilizando la documentación de mantenimiento. CE13.6.3 Participar en la realización de las pruebas BITE, operacionales y funcionales de los sistemas aviónicos, para determinar los conjuntos y elementos por sustituir o reparar, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento. CE13.6.4 Colaborar en individualizar el sistema objeto de mantenimiento del conjunto de los sistemas de la aeronave, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento. CE13.6.5 Participar en la reparación y/o sustitución de conjuntos y elementos de los sistemas de registro de datos de vuelo, de mantenimiento centralizado, de comunicaciones, de navegación y de vuelo automático de la aeronave. CE13.6.6 Realizar el ajuste de parámetros eléctricos y electrónicos a los valores prescritos en la documentación de mantenimiento. CE13.6.7 Operar bancos de prueba y equipos de medida y control, según especificaciones técnicas. CE13.6.8 Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema. CE13.6.9 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.6.10 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento de los sistemas aviónicos, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.6.11 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de

	trabajo. CE13.6.12 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleado.
RA13.7: Participar en el mantenimiento programado o correctivo de los sistemas de computarización de la aeronave, en hangar o taller.	CE13.7.1 Seleccionar la documentación técnica; y elegir los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento. CE13.7.2 Participar en la realización de las pruebas BITE, operacionales y funcionales de los sistemas de computación de la aeronave, para determinar los conjuntos y elementos por sustituir o reparar, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento. CE13.7.3 Reparar y/o sustituir conjuntos y elementos de los sistemas de computación de la aeronave. CE13.7.4 Participar en la actualización y/o carga de software en los equipos de computación de la aeronave, respetando las especificaciones del manual de mantenimiento y el secreto profesional. CE13.7.5 Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema. CE13.7.6 Colaborar en individualizar el sistema objeto del mantenimiento del conjunto de los sistemas de la aeronave, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento. CE13.7.7 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE13.7.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento de los sistemas de computarización de la aeronave, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.7.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.7.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.
RA13.8: Participar en la gestión de logística —recambios, materiales, consumibles, entre otros—, bajo la supervisión del(de la) responsable de la gestión.	CE13.8.1 Localizar y ubicar físicamente las piezas o materiales, según las normas de la empresa, normas legales, rotación de productos, características de piezas, etc. CE13.8.2 Proponer itinerarios que optimicen los tiempos en las operaciones de almacenaje y faciliten la movilidad en la manipulación de productos. CE13.8.3 Participar en la realización del inventario del almacén teniendo en cuenta las distintas variables: entradas, salidas, porcentaje de piezas deterioradas, etc. CE13.8.4 Comparar el comprobante 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. CE13.8.5 Controlar exhaustiva y puntualmente las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de información. CE13.8.6 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de manipulación y distribución de la mercancía en el almacén, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE13.8.7 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE13.8.8 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo, recogiendo el material y equipo empleados.

RA13.9: Atender a pasajeros y otros usuarios del aeropuerto, satisfaciendo y resolviendo las necesidades derivadas de los diversos servicios.	CE13.9.1 Aplicar diferentes técnicas de comunicación en los procesos de información a los usuarios del aeropuerto, en función de las características identificadas —idioma, pasajeros con discapacidad y de trato diferenciado, entre otros— y según los requerimientos de los mismos y las situaciones concretas. CE13.9.2 Realizar las actividades de facturación de pasajeros y sus equipajes, utilizando los sistemas informáticos pertinentes. CE13.9.3 Utilizar la documentación y medios tecnológicos disponibles para realizar la operativa de embarque. CE13.9.4 Participar en el control de documentación: pasaporte, visados, permisos de residencia, entre otros. CE13.9.5 Participar en las operaciones efectuadas en el cierre de embarque. CE13.9.6 Colaborar en la resolución de incidencias en la sala de llegadas, siguiendo las pautas de actuación que correspondan según la naturaleza de la incidencia.
RA13.10: Realizar las operaciones de gestión documental de mercancías en la terminal de carga aérea.	CE13.10.1 Efectuar operaciones de aceptación, facturación y registro de los datos documentales de la mercancía para particulares y agentes. CE13.10.2 Realizar una lista de chequeo de una mercancía peligrosa. CE13.10.3 Preparar la documentación de la mercancía, elaborando premanifiestos, manifiestos y órdenes de carga. CE13.10.4 Emitir manifiestos aéreos y carteras de vuelo. CE13.10.5 Gestionar documentaciones de mercancías a su llegada a la terminal. CE13.10.6 Elaborar partes de incidencias en función de tipologías. CE13.10.7 Efectuar la emisión de transferencias de mercancías a otras compañías u operadores de carga.
RA13.11: Efectuar la asistencia a la aeronave en rampa.	CE13.11.1 Identificar las necesidades de los servicios de <i>handling</i> en función de las características del vuelo y la aeronave. CE13.11.2 Realizar, junto al responsable, comprobaciones de los servicios de limpieza, <i>catering</i>, combustible, personal para la estiba en bodegas, entre otros, detectando posibles incidencias, tanto en vuelos de salida como en vuelos de llegada. CE13.11.3 Participar, bajo la supervisión de personal debidamente cualificado, en el tratamiento de incidencias relativas al pasaje y la carga, realizando cambios de último momento. CE13.11.4 Interpretar comprobantes de combustible, partes de vuelo, impresos de chequeo de seguridad, planes de vuelo, entre otros. CE13.11.5 Indicar los procedimientos que se utilizan en la asignación de códigos de regularidad, en un retraso sobre la hora de salida programada según procedimiento de codificación. CE13.11.6 Comprobar, junto al(a) responsable, operaciones de vuelos de llegada y salida, y su situación con sistemas informáticos de consola. CE13.11.7 Elaborar una hoja de carga y centrado utilizando herramientas informáticas disponibles.
RA13.12: Realizar actividades de asistencia a la puesta en marcha de	CE13.12.1 Participar en la comprobación de que la aeronave y su entorno cumplen los requisitos previos para su puesta en marcha. CE13.12.2 Indicar los procedimientos operativos y de seguridad que se utilizan en el enganche y desenganche de barras de arrastre.

aeronaves, aplicando las técnicas requeridas.	CE13.12.3 Asistir, bajo la supervisión de un(a) responsable al acople y desacople de las pinzas <i>bypass</i> siguiendo el protocolo de comunicación a la aeronave de dicha actuación. CE13.12.4 Colaborar, bajo supervisión, en la facilitación de la puesta en marcha y el arranque de motores cumpliendo las normas y los protocolos de seguridad. CE13.12.5 Cumplir las medidas de seguridad operacional y las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
RA13.13: Efectuar el despacho y vigilancia de vuelos.	CE13.13.1 Calcular cargas de pagos simulados en función de las limitaciones operativas para cada vuelo en función de sus características, tipo de aeronave, peso y condiciones previstas. CE13.13.2 Planificar un vuelo simulado calculando el combustible a bordo garantizando que es suficiente para realizar la operación conforme a lo establecido por la legislación vigente. CE13.13.3 Cumplimentar diferentes planes de vuelo ATC, simulando cambios en planes de vuelo ATC. CE13.13.4 Identificar parámetros de monitorización bajo supervisión de una persona debidamente cualificada para el seguimiento de vuelos, participando en la labores de vigilancia.
RA13.14: Actuar en el puesto de trabajo, respetando y cumpliendo en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.	CE13.14.1 Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos y mantenimiento de sistemas, equipos y máquinas, materiales, herramientas, instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad. CE13.14.2 Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que se debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia. CE13.14.3 Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente las normas de prevención de riesgos laborales. CE13.14.4 Emplear los útiles de protección personal disponibles, necesarios y establecidos para las distintas operaciones. CE13.14.5 Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados. CE13.14.6 Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza. CE13.14.7 Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, depositando los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello.
RA13.15: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, actuando con responsabilidad, respetando el entorno de trabajo y siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo y en la	CE13.15.1 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo. CE13.15.2 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos que realiza. CE13.15.3 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. CE13.15.4 Interpretar y emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE13.15.5 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

empresa.	CE13.15.6 Utilizar los canales de comunicación establecidos. CE13.15.7 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en el tiempo adecuado. CE13.15.8 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones. CE13.15.9 Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista. CE13.15.10 Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de diagnóstico, mantenimiento, instalación o reparación. CE13.15.11 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.
----------	---

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad

forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad —siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones.
---	--

	- Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto.

	- Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista.

parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	- Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los

	asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos. CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos.

	- Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la entrega de los trabajos. Interés por atender las demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación. Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo.

Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma.	Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la
--	---	---

	Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	custodia o envío de información
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo.	

- Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	

Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora,	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de

tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing.

los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el

	plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la

acuerdo con la legislación vigente.	constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades. - Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida.	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento. Valoración de la actitud emprendedora y la ética en

emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas. - Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del proceso, etc.	la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial. Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información. Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios.	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio.	Valoración de la ética en el manejo de la información. Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la

- Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. • Objetivos. • Importancia. • Fases. • El mercadeo y la competencia. • Clasificación del mercado. • El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial - Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.	Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.

	Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo.	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de	

- El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.
- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.

- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social.

	CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. C.3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la

	instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo. CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo.

	CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Valoración de la necesidad de la regulación laboral. Respeto hacia las normas del trabajo. Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales. Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización.	Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la

- Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y	Valoración de las ventajas e inconvenientes del

comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios.	Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral.

- Fases para la toma de decisión.	Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario. Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado.	

	Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do , anuncios en medios de comunicación, etc.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ingeniería y Arquitectura o Militar.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área profesional del mantenimiento aeronáutico.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula técnica	40	60
Laboratorio de informática	40	60
Taller de aeronaves	600	600
Almacén de aeronaves	40	40
Aula de gestión y programación aeronáutica	40	60

Módulo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9	MF 10	MF 11	MF 12
Aula técnica			X	X	X	X	X	X	X			
Aula de gestión y programación aeronáutica	X	X								X	X	X
Taller de aeronaves			X	X	X	X	X	X	X			
Almacén de aeronaves			X	X	X	X	X	X	X			

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula Polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesa y sillas para alumnos - Pizarra para escribir con rotulador - Material de aula
Laboratorio de informática	- 30 PCs instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - Pc para el profesor.

	- Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas web. - Software específico —diseño, mantenimiento aeronáutico, etc.
Aula de gestión y programación aeronáutica	- PC instalados en red con capacidad para gestionar programas de gestión. - Cañón de proyección. - Programa de gestión documental. - Programa de gestión de almacén.
Taller de aeronaves	- Equipos <i>Scraps</i>. - Motores. - Instalación neumática de 7 Kg/cm. - Tomas eléctricas a 220VCA y 12VCC. - Instrumentos de medidas: calibres pasa-no pasa, según diámetro, calibres de profundidad, regla calibrada, pie de rey, etc. - Banco hidráulico equipado. - Aeronave o elementos constitutivos de la misma. - Equipos y herramientas de medición: tensiómetros, vacuómetros y manómetros, milióhmetros, amperímetros y voltímetros, fuentes de alimentación portátil, insertores y extractores de pines, torcómetro, etc. - Herramientas para soldadura blanda eléctrica. - Banco de petroleado. - Banco de trabajo con tornillos y conexiones neumáticas. - Escaleras y plataformas adecuadas al tamaño del avión. - Arnés y línea de vida. - Carro de nitrógeno equipado. - Herramientas. - Taladros neumáticos y eléctricos. - <i>Racks</i> para neumáticos. - Remachadoras neumáticas. - Máquinas Cherry GBP-730. - Máquina Cherry manual. - Instalaciones específicas hidráulicas y neumáticas. - Máquinas HI-Shear. - Truloc (avanzado adhesivo). - Aeronaves.
Almacén de aeronaves	- Armario de productos inflamables. - Estanterías.

	- Maquinaria propia para el desplazamiento de elementos aeronáuticos. - Escaleras con patas antideslizantes. - Armarios metálicos para herramientas. - Armarios metálicos. - Botiquín.
--	--

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matrilé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Gerente de Educación Técnica	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
Luis Valdez Soriano	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Asdrúbal Peña	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Dayana Jiménez Duvergé	Soporte Técnico	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
M. Inmaculada Mateo Prian	Asesora Internacional Experta en Fabricación, Instalación y Mantenimiento	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Carlos Antonio Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
José Agustín Valdez	Asistente Gerente de Mantenimiento	UNILEVER
Gustavo Cuello Rivera	Gerente de Operaciones	GCS Auto Service
Carlos Ramón Febrillé Rodríguez	Coordinador de Viajes y Aeropuertos/Piloto/Maestro Técnico	Fuerza Aérea Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Seguridad y Calidad	Aviacon, S. R. L.
Pastor Arias Sena	Encargado de la División de Análisis Técnicos	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Juan José Veras	Inspector de Aeronavegabilidad	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Félix Amaury Pérez Caba	Director de Capitanía de Puertos	Armada de la República Dominicana

Daniel E. De La Rosa Méndez	Director de Entrenamiento. Capitán de Navío. CONAEE.	Armada de la República Dominicana
Rubén Estévez Santos	Asistente del Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Gerónimo Soto	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Jorge de Jesús Taveras	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Danilo Sánchez	Maestro Técnico	Armada de la República Dominicana
Heidy Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Jennifer Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Ricardo Piña	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Carlos José Graciano	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Denisse M. Bueno Haché	Maestra Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro (FARD)
Rosa Elena Rincón	Auxiliar Aeronáutica. Maestra Técnica Profesional.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Isabel López Sánchez	Maestra Técnica Profesional. Encargada del Bachillerato Aeronáutico.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Oscar Herrera Medina	Maestro Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Santiago Martínez Rojas	Maestro Técnico Profesional. Coordinador del área de Mecánica Industrial.	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Jesús Rosario	Maestro Técnico Profesional del área de Mecánica Industrial	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Winter Alberto Tineo Vicioso	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Francisco Rosario Caro De León	Maestro Técnico Profesional	Instituto Tecnológico Comunitario de San Luis
Héctor Rafael Jáquez Dionicio	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Javier Elena Morales	Técnico Docente Nacional	Dirección de Currículo (MINERD)
Domingo Asencio Medina	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación de Adultos, MINERD

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombres	Cargo	Organización
Jahaira Santana	Analista	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Douglas Hasbún	Gerente de Capacitación Laboral	Ministerio de Trabajo
Pastor Sena Arias	Encargado de la División de Normas y procedimientos. Inspector.	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Mercedes García	Encargada de Capacitación	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA)

Miguel Peña Acosta	Contraalmirante	Armada de la República Dominicana
Félix Amaury Pérez Caba	Capitán de Navío. Director de Capitanía de Puertos.	Armada de la República Dominicana
Daniel E. De La Rosa Méndez	Capitán de Navío. Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Mario D' Alemán	Gerente	Empresas Metalúrgicas
Cándido Lorenzo	Técnico	Asociación de Profesionales y Técnicos del Concilio Iglesia de Dios Inc. Amor Eterno
Rouservert Sánchez	Gerente de Operaciones	Clauster del Hierro, S. R. L.
Francisco Javier Fabal	Gerente	Talleres Fabal, S. R. L.
Antonio Reyes	Encargado de Taller	MAGNAMOTORS
Carlos A. Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
Pavel Ríos Millares	Gerente General	Aviacon, S. R. L.
Marcos Mercedes Rodríguez	Director de Mantenimiento	Helicópteros Dominicanos, S.A. (HELIDOSA)
Cecilio Apolinar Peña Vélez	Director de Control de Calidad	Air Century, S.A. (ACSA)
José Miguel Álvarez	Director de Mantenimiento	Air Century, S.A. (ACSA)
Walter Díaz	Director de Aeropuerto	Pawa Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Calidad y Seguridad Operacional	Aviacon, S. R. L.
Amaury Pineda Santos	Director de Control de Calidad	Air Rotor Services, S. R. L.
Roberto Rodríguez	Presidente	Autonovo
Clersy Jorge	Administrador	Euro Servicios Cley
Luis Alberto Marte	Supervisor de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Hans D' León	Encargado de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Diranny Bautista Lorenzo	Asistente RR. HH.	Sadosa Estándar Dominicana
Mateo R. Percel	Electromecánico	Marine Express
Brinio R. Díaz	Asistente de RR. HH.	Caribe Tours
Teófilo Isabel	Encargado y Especialista en Embalaje y Mantenimiento	Nestlé Dominicana
Andrés Arias	Propietario y Gerente de Operaciones	Diseño, Fabricación y Servicios (DFS), S. R. L.
David López	Gerente General	Engranajes del Caribe
Andrés Magallanes	Gerente	Talleres Magallanes
Paula Fernández	Coordinadora de Fabricación y Construcción Metálica.	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Suero Payano	Docente	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Eugenio Martínez	Coordinador Mecánica Automotriz	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Patricia Sandoval	Técnica	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Danny Castillo	Técnico	Instituto de Formación Técnico

		Profesional (INFOTEP)
Juan Francisco Alcántara Martínez	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Alexis De La Rosa	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Denisse M. Bueno Haché	Profesora Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico Haina (IPHA)
José Alejandro Frías	Mecánica Industrial	Instituto Técnico Salesiano (ITESA)
Pablo Yoel Mercedes	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Jeanel Yoel Suero	Maestro	Instituto Politécnico Loyola
Abel Alexis Arias	Maestro y Representante de la Asociación de Padres	Instituto Politécnico Loyola
Marcol Miguel Cuello	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Ana Yajaira Pérez	Técnica Docente Nacional	Dirección General de Adultos Ministerio de Educación de la República Dominicana (DGEA-MINERD)
Adriano García	Técnico Docente Nacional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD) Dirección General Educación Ambiental