

Estándar de competencias profesionales

Mantener/reparar la estructura y la célula de aeronaves

Familia Profesional	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Nivel	3
Código	ECP2539_3
Estado	BOE
Publicación	RD 44/2022

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Realizar el mantenimiento programado de la estructura primaria y secundaria de la aeronave, verificando visualmente a través de una General Visual Inspection (GVI), el revestimiento, cuernas y largueros, sujeciones, bordes de aperturas de registros, carenados, puertas de acceso, alojamientos y compuertas del tren, sus herrajes de sujeción, compartimento electrónico, el radome, carenados, las alas y sus elementos móviles (slats, flaps, spoilers y alerones), registros de tanque de combustible, pylons o engine mounts, góndolas y carenados, los Wing tips, bordes de ataque y salida de alas, puertas, paneles de inspección, compuertas de servicio, estructura interna y externa, herrajes de los estabilizadores, tirantes de refuerzo, las fijaciones, registros de mantenimiento, cajón de estabilizadores vertical y horizontal, entre otros, realizando reparaciones y aplicando la protección indicada en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave y el Manual de Reparaciones Estructurales (S.R.M.) con la ayuda de la herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros) para asegurar la integridad estructural de las aeronaves.

IC1.1 Las plataformas móviles, arneses de seguridad y equipos de iluminación, entre otros, se seleccionan, preparando las tareas de inspección, ajustando las condiciones de trabajo al procedimiento establecido en materia de seguridad e higiene.

- IC1.2** La estructura externa e interna se limpia, procurando accesos, inspeccionando visualmente que no ha sufrido ningún deterioro, siguiendo las tareas estándar recogidas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave e instrucciones de la empresa de mantenimiento responsable.
- IC1.3** Las estructuras se verifican, realizando una inspección general visual (GVI), detectando abolladuras, arañazos, delaminaciones, pliegues, grietas, corrosión, holguras, desgastes, fugas de combustible, entre otros, sustituyendo o reparando en cada caso, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la aeronave y el Structural Repair Manual.
- IC1.4** Los daños encontrados en la inspección y que no estén controlados en el mapa de daños de la aeronave se identifican, ubicándolos y midiéndolos, reparando o sustituyendo, siguiendo el Structural Repair Manual (SRM).
- IC1.5** Los daños estructurales se valoran, determinando su reparación o no, según las tolerancias marcadas en el Structural Repair Manual (SRM).
- IC1.6** Los accesos para las reparaciones se realizan, siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, utilizando los medios de seguridad e higiene, garantizando la integridad de los componentes estructurales adyacentes.
- IC1.7** Los materiales utilizados en las reparaciones del fuselaje se preparan, asegurando que están normalizados todos los componentes (láminas metálicas, materiales compuestos, fijaciones, sellantes, entre otros), aplicando los productos de reparación siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, restaurando las propiedades estructurales de las zonas afectadas.
- IC1.8** La estructura de la aeronave reparada se aísla de la corrosión con los productos de protección (imprimaciones, pinturas de acabado, inhibidores de corrosión, entre otros) indicados en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, siguiendo las instrucciones de trabajo recogidas en las fichas de los productos aplicados, asegurando la durabilidad de la intervención y generando el documento de trazabilidad de la intervención.
- EC2** Realizar reparación de daños (abolladuras, arañazos, hendiduras, grietas, perforaciones, corrosiones, delaminaciones, entre otros), en estructuras de aluminio, acero y materiales compuestos en aeronaves, identificando daños visualmente, evaluando los componentes siguiendo las indicaciones del Manual de Reparaciones Estructurales (S.R.M.) o instrucciones de reparación aprobadas por una Organización de Diseño (DOA), reparándolas con la ayuda de herramientas de corte, limas, abrasivos, remachadoras, soldadoras, sellantes, fibra, adhesivos, calibres, galgas, entre otros.
- IC2.1** Los daños en el revestimiento, abolladuras, arañazos o hendiduras se clasifican como menores de acuerdo a sus dimensiones de profundidad y extensión dadas en el Manual de Reparaciones Estructurales (S.R.M.), rellenando con masilla aerodinámica suave con espátula

en el contorno circundante de la piel de la aeronave sin cubrir la parte superior de los elementos de fijación, pintando la zona reparada de acuerdo a las prácticas estándar del Manual de Mantenimiento.

IC2.2 Los daños mayores en el revestimiento de aleación de aluminio, abolladuras, arañazos, hendiduras, corrosiones, grietas o perforaciones, entre otros, se clasifican de acuerdo a sus dimensiones de profundidad y extensión dadas en el Manual de Reparaciones Estructurales (S.R.M.), reparándolos cortando/eliminando la/s zona/s dañada/s, utilizando discos de corte y redondeando las esquinas con un radio de 0,5 pulgadas, añadiendo un refuerzo de una Galga superior al revestimiento dañado, presentándolo sobre la estructura y sujetándolo con el utillaje de fijación (clecos, pinza, entre otras), realizando las filas de remaches de unión recomendados en el S.R.M., tratando las zonas reparadas añadiendo Alodine/Bonderite superficialmente y aplicando imprimación y pintura de acuerdo a las prácticas estándar del Manual de Mantenimiento.

IC2.3 Los daños en estructuras de fibra de vidrio se reparan, lijando, taladrando o saneando, limpiando con disolventes, agregando capas de fibra para igualar el grosor de las capas dañadas en cada caso impregnando adhesivo y siguiendo el patrón dado en el S.R.M para su curación y acabado.

IC2.4 Los daños en estructuras de fibra de carbono se reparan saneando la zona dañada y colocando telas de fibra de carbono preimpregnada, alternando la dirección de la fibra de cada capa, aplicando presión sobre las capas y colocando una bolsa de vacío y una lámpara incandescente, aplicando el curado y procedimiento de reparación descrito en el S.R.M. o en el documento aprobado por la DOA, controlando los tiempos de succión y temperatura.

IC2.5 Los daños en estructuras de honeycomb se reparan recortando la zona dañada en forma de cilindro, colocando adhesivo en el fondo y laterales del hueco cilíndrico y rellenando el hueco con un cilindro de honeycomb nuevo y cubriendo la superficie con adhesivo de acuerdo con el S.R.M. o reparación aprobada por DOA.

IC2.6 Las reparaciones estructurales se certifican rellenando el certificado de puesta en Servicio (Release to Service Certificate), de acuerdo a documentación aprobada, S.R.M., EASA CS-STAND (basadas en AC 43-13), reparaciones provenientes de Organizaciones de Diseño Aprobadas (DOA) o el propio fabricante.

EC3 Realizar el mantenimiento programado de la estructura terciaria de la aeronave, visualmente a través de una inspección general visual (GVI), las butacas, mobiliario interior, paneles de revestimiento, entre otros, realizando reparaciones y aplicando la protección indicada en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave con la ayuda de la herramienta, utillaje y medios (herramientas de medición, calibres, micrómetros, plataformas elevadoras, iluminación, entre otros) para asegurar sus características de diseño original.

- IC3.1** Las escaleras, plataformas, arneses de seguridad y equipos de iluminación, entre otras, se preparan para las tareas de inspección, ajustando las condiciones de trabajo al procedimiento establecido en materia de seguridad e higiene.
- IC3.2** La estructura externa e interna se limpia, procurando accesos, inspeccionando visualmente que no ha sufrido ningún deterioro, siguiendo las tareas estándar recogidas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave e instrucciones de la empresa de mantenimiento responsable.
- IC3.3** El mobiliario, paneles de embellecimiento, carenados, estructura externa e interna, entre otras, se inspeccionan, comprobando visualmente su integridad realizando una inspección general visual (GVI), detectando abolladuras, grietas, corrosión, holguras, entre otros, sustituyendo o reparando en cada caso siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.
- IC3.4** Los elementos dañados y desmontados del sistema se verifican, realizando comprobaciones operacionales que pueden requerir equipos y bancos de prueba externos, y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según las indicaciones del manual del componente afectado.
- IC3.5** Los elementos dañados se adecuan, reparándolos, restaurándolos o sustituyéndolos por otros nuevos, conservando su función aerodinámica y estética de la aeronave.
- EC4** Realizar cálculos para controlar el peso y el balance de la aeronave, asegurando que se encuentra dentro de los valores de la gráfica de la envolvente, que el centro de gravedad no ha variado con carga, entre otras, situándola según las instrucciones del Manual de Mantenimiento de la Aeronave.
- IC4.1** Los datos de peso básico en vacío, límites de peso (peso máximo al despegue, peso máximo al aterrizaje), capacidad de combustible, número de pasajeros y zonas de carga (bodegas), brazos del centro de gravedad por estaciones y posición de los asientos de pasajeros según tablas, se obtienen en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave para tener la referencia de los valores establecidos.
- IC4.2** La aeronave se pesa asegurando que se cumplen las especificaciones del fabricante en el intervalo cuando sufre una modificación en la estructura y/o equipamiento, realizando un pesado básico en vacío (BEW) calculando la suma del peso de la estructura los componentes, los fluidos de operación y combustible no utilizable.
- IC4.3** El peso del modelo específico de la aeronave se anota extrayéndolo del Manual de Mantenimiento de la Aeronave, pesando la aeronave y recogiendo los datos de la pesada en seco (peso básico + tripulación y equipaje + equipos de emergencia, comidas y bebidas + equipos de servicios de abordaje) pesada sin combustible (peso seco + pasajeros + equipaje y carga), calculando el peso máximo de despegue dentro de los límites operativos indicados.

- IC4.4** La aeronave se pesa dentro del hangar, sobre ruedas, empleando básculas de plataforma o sobre gatos (Jack points), empleando sondas de pesaje calibradas y certificadas, conectándolas a una maleta con ordenador para realizar los cálculos, drenando el combustible, comprobando que el aceite de los motores está al máximo, chequeando que los equipos instalados están en su sitio y corresponden con la lista de equipamiento de la aeronave, que la aeronave está elevada y nivelada, el peso básico en vacío y determinando el momento a partir de las lecturas de la báscula, restando los artículos que no forman parte de la aeronave vacía, teniendo en cuenta el combustible y aceite no usables emitiendo un certificado de peso y centrado, teniendo en cuenta las correcciones de los certificados de calibración de las sondas de pesaje y de acuerdo con lo indicado en el Manual de Vuelo y el Manual de Mantenimiento.
- IC4.5** La envolvente de la aeronave se calcula, utilizando las gráficas contenidas en el manual de mantenimiento o manual de vuelo de la aeronave (ofreciendo rangos máximos del centro de gravedad (inches) y el peso (libras), informándonos de los límites de peso y balance para controlar la carga máxima admitida.
- IC4.6** Los límites de la gráfica se comprueban, utilizando el peso total (pounds) y momento total (pounds-inches), comprobando que estamos dentro de la envolvente del centro de gravedad, asegurando en la referencia de la gráfica de porcentaje, que el resultado de la media cuerda aritmética se obtiene de la posición del centro de gravedad en % de MAC y el peso, redistribuyendo la carga, moviéndola o quitando peso en cada caso.
- IC4.7** El centro de gravedad de la carga se comprueba (si existen dudas en el control del centro de gravedad), realizando la división de la distancia que se mueve el peso, multiplicado por el peso a ser movido, dividiéndolo entre el peso total obteniendo el dato de cambio del centro de gravedad.
- IC4.8** La carga se asegura que está bien amarrada, fijando los trinquetes de las cintas y ganchos, entre otros, para que no se mueva en ninguna de las situaciones del vuelo, asegurando la integridad de la aeronave.
- EC5** Verificar la aeronave después de la caída de un rayo observando los elementos aviónicos, de radio, estructura y hélices, utilizando los equipos de comprobación y medida (polímetros, banco de pruebas, entre otros), reparando o sustituyendo los elementos deteriorados (hélices, batería, relés, fusibles, circuit breakers, cableado eléctrico, entre otros), utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, torquímetros, pelacables, alicate de electricista, entre otros) para restaurar la operatividad de la aeronave.
- IC5.1** La batería, relés, fusibles, circuit breakers, cableado eléctrico, entre otros, se verifican visualmente por posibles daños (desperfectos o cortes) producidos por la caída del rayo, comprobando con el equipos de prueba y medida (polímetros, banco de pruebas, entre otros) daños por calentamiento y valores de conductividad diferentes de las masas en

diferentes puntos, reparando o sustituyendo el cableado o elementos dañados, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, de codo, torquímetros, pelacables, alicate de electricista, entre otros), siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC5.2 La estructura primaria y secundaria se verifica, comprobando visualmente si pasa o no pasa luz en algún punto, utilizando un espejo y una luz fría, anotando daños y reportándolo al departamento de calidad para su valoración.

IC5.3 Las hélices de la aeronave se verifican visualmente, comprobando toda la superficie desde el encastre a la punta de pala, observando que no se encuentran en mal estado, utilizando el tapping testing o ultrasonidos escuchando o visualizando anomalías en el sistema, sustituyendo o reparando siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC5.4 La brújula eléctrica, brújula magnética, GPS, radar meteorológico, entre otros, se verifican visualmente en cabina con el equipo de diagnóstico, conectándose con los componentes aviónicos, observando que no tienen anomalías, reparando o sustituyendo siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC5.5 El sistema de fuel (combustible), sistema de oil (aceite), sistemas hyd (hidráulico) y motores (engines) se comprueban realizando una revisión de tipo prevuelo y de los sistemas de mandos, haciéndolos funcionar y observando su estado, reparando o sustituyendo los sistemas deteriorados siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC5.6 La aeronave se verifica realizando un vuelo de revisión, observando operativamente que arranca sin visualizar averías y que el vuelo supera la prueba sin incidencias, asegurando el buen funcionamiento en vuelo.

EC6 Verificar la aeronave después de operar en condiciones que requieren mantenimiento no programado, parada súbita de motor, operación en áreas polvorientas, áreas muy húmedas, terreno blando e irregular, aterrizaje forzoso, vuelo turbulento, áreas volcánicas, entre otros, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, utilizando la herramienta común (gatos, llaves de vaso, de codo, torquímetros, extractores, entre otros) para restaurar la operatividad de la aeronave.

IC6.1 La hélice, el governor, el motor y el fuselaje se inspeccionan visualmente tras parada súbita del motor por posibles daños, realizando overhaul o sustitución de governor y hélice y enviando el motor a centro autorizado, reparando posibles arrugas, grietas y deformaciones del fuselaje, siguiendo indicaciones de los manuales de mantenimiento de célula, motor y hélice y manual de reparaciones estructurales.

IC6.2 El amortiguador del tren de morro, los filtros de instrumentos y las líneas de pitot y estática, tras operar en áreas polvorientas, se limpian de suciedad, se sustituyen y se soplan, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de aeronave.

- IC6.3** La estructura bajo el piso de cabina, cono de cola, registros de ala, empenaje, entre otros, tras operar en áreas muy húmedas, se inspeccionan por corrosión en su posterior revisión programada, siguiendo las indicaciones del programa de control de corrosiones del manual de mantenimiento de aeronave.
- IC6.4** Los neumáticos, llantas, frenos, pozos del tren y amortiguadores, entre otros, tras operar en terrenos blandos e irregulares, se inspeccionan por cortes, pérdida de presión de amortiguadores, pérdida de hidráulico, desgastes, grietas, corrosiones, sobrettemperatura, deformaciones en los discos, holguras en los actuadores, deformaciones estructurales, entre otros, limpiándolos, dándolos servicio, reparándolos o sustituyendo, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de aeronave.
- IC6.5** La aeronave se inspecciona en un primer nivel, visualmente de forma general por daños externos que evidencien posibles daños estructurales (grietas en las llantas, fugas de hidráulico, paneles arrugados, grietas en los soportes de motor, ventanillas agrietadas, deformaciones de largueros, entre otros) tras un aterrizaje forzoso, toma dura, o vuelo turbulento, en un segundo nivel, de forma más detallada colocando la aeronave en gatos y desmontando trenes de aterrizaje, llantas, uniones ala-fuselaje, pernos de ala, engine mounts, entre otros, para inspección por ensayos no destructivos, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de aeronave.
- IC6.6** La aeronave se inspecciona visualmente por acumulación de cenizas volcánicas, retirándolas con cepillos y aspirador, limpiando el tren de aterrizaje, sustituyendo filtros de instrumentos, inspeccionando y limpiando las líneas de pitot y estática, chequeando los equipos de aviónica, inspeccionando por condición, erosiones y obstrucciones el exterior de la aeronave, realizando una carta completa de lubricación y reparando daños estructurales, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de aeronave, manual de reparaciones estructurales y recomendaciones específicas del fabricante.
- EC7** Realizar las operaciones de estacionamiento de la aeronave, procedimientos de deshielo, asegurando la integridad de la estructura y de los elementos que conforman la unidad, realizando movimientos con el equipo tractor y los útiles de transporte para posicionarla en el lugar indicado, protegiéndola de la intemperie en cada caso y certificando su conservación.
- IC7.1** La aeronave es anclada a tierra si va a pasar más de 14 días aparcada y se esperan vientos superiores a los máximos permitidos en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, utilizando cadenas y enganchándolas a argollas, apagando todos los sistemas que consuman corriente, aparcándola en el hangar en situaciones que se prevean de rachas de viento que superen los máximos previstos.
- IC7.2** La aeronave se remolca o empuja con el equipo tractor, realizando la operación, enganchando la barra de remolque al tren de aterrizaje de morro o con horquilla de

remolque en tren principal en cada caso a través del enganche rápido, asegurando el movimiento en línea recta en los últimos metros de la maniobra, evitando daños por sobreesfuerzo a las ruedas, por giro excesivo a la dirección y al tren de aterrizaje, dejando la aeronave en el sitio establecido.

IC7.3 Las palas de la hélice se frenan y amarran con el equipo de fijación (eslinga y argolla), sujetándolas al suelo, protegiendo el tubo pitot, puertos de estática y cualquier elemento de la aeronave por donde pueda entrar un objeto extraño con las fundas indicadas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

IC7.4 Los bordes de las puertas, cristales y puerto de ventilación, entre otros, se protegen siguiendo las instrucciones del Manual de Mantenimiento de la Aeronave, preservando los equipos del interior del sol y los órganos mecánicos internos de objetos extraños, asegurando la conservación de la aeronave y señalizando con banderas rojas con la inscripción "REMOVE BEFORE FLIGHT".

IC7.5 La aeronave se rearma comprobando visualmente que tenemos quitadas y guardadas las fundas de las hélices, calzos retirados, fundas de Pitot y estáticas, puertas con el film de protección retirado y todas las tomas exteriores libres de obstáculos, conectando el APU y/o la batería en cada caso, abriendo compuertas de acceso a la unidad de potencia, arrancando según indicaciones del piloto, chequeando que no hay fugas de fluido, humos o ruidos extraños y que las hélices comienzan a girar, asegurando el funcionamiento de la unidad de potencia de la aeronave.

IC7.6 La aeronave se protege contra el hielo, siguiendo el protocolo previsto en el Manual de Mantenimiento de la aeronave y entre otros:

- La aeronave se somete al proceso de protección contra el hielo aplicando fluido depresor (tipo I o tipo II), con el equipo de presión, asegurando la cubrición de toda superficie para generar una capa protectora de fluido disminuyendo el punto de congelación del agua.

- El sistema antihielo de la aeronave se comprueba visualmente, pulsando el botón situado en el pedestal, para la comprobación de la resistencia en el sistema antihielo, observando que el indicador de temperatura de gases de escape aumenta en unos 20°C (dependiendo de la aeronave) y al apagarlo vuelve a reducir la temperatura.

- El sistema de desempañado de cristales se comprueba visualmente, accionando el sistema de calefacción de la aeronave, moviendo la palanca o pulsando el botón del sistema comprobando que funciona de manera suave y sin fricción, reparando o sustituyendo el mecanismo, comprobando con los útiles de prueba y medida (dinamómetro, polímetros, entre otros) los valores de medición, con los recogidos en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

- Las entradas de aire del motor de la aeronave y el radiador de enfriamiento de aceite se verifican visualmente, comprobando que no contienen hielo y nieve, limpiando con glicol

utilizando un trapo limpio o un pulverizador, para asegurar la circulación de entrada de aire en el motor.

IC7.7 El certificado de aptitud para el servicio (CRS) de puesta en funcionamiento de la aeronave se rellena tras la realización de actividades de mantenimiento, comprobando que las tareas se han ejecutado, los trabajos los ha realizado el personal autorizado, los componentes instalados están de acuerdo a los manuales del fabricante y que las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables se han ejecutado, rellenando el documento, incluyendo al menos los datos específicos de la aeronave, las tareas de mantenimiento realizadas, los datos de mantenimiento usados, la fecha de emisión, cualquier limitación para la operación tras el mantenimiento, la organización en cuyo nombre se firma, y los datos del Técnico de Mantenimiento que lo firma.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Materiales preimpregnados, materiales auxiliares, disolventes, desmoldeantes, utillajes, máquinas de corte manuales y semiautomáticas, remachadoras manuales y neumáticas, fijaciones temporales (clecos, pinzas), máquinas de conformado, aparatos de transporte y elevadores, instrumentos de medida, instalaciones climatizadas, instalaciones de almacenamiento, estufas, neveras, autoclaves, sicotevas, volteadores, dosificadores y mezcladores. Equipos manuales de detección de fugas de vacío. Conectores eléctricos (termopares). Equipo de Protección Individual (EPI). Herramientas de corte manual. Cinta de fijación autoadhesiva. Sistemas informáticos. Crimpadoras. Taladros. Pistolas aerográficas. Equipos de lijado. Banco de pruebas eléctricas. Medios de elevación y transporte. Máquinas, herramientas fijas y portátiles, termómetros y utillaje específico. Equipos para la localización de defectos por ensayos no destructivos. Equipos de diagnóstico de averías. Cableados eléctricos, sensores y controles electrónicos. Equipos de medición de formas y máquinas de equilibrado. Equipo tractor. Equipo de presión de fluido. Equipo informático de control y gestión de la producción, del aprovisionamiento, del personal y de la operación. Certificado del procedimiento de mantenimiento.

Información utilizada o generada

Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Documentación técnica de la aeronave (Wiring Diagram Manual, Schematic Diagram Manual, Trouble Shooting Manual). Documentación técnica de los componentes. Parte de Vuelo (Technical Log Book). Normativa aplicable ordenada por la entidad reguladora para la instalación de los componentes nuevos en la aeronave, órdenes de trabajo, esquemas, planos. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Normas de calidad específicas del fabricante. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Documentos oficiales de control. Libro de bitácora de la aeronave. Sistemas informáticos para información de averías, de procedimientos o de programación y actuación. Documentos y procedimientos relacionados con los sistemas de calidad ordenada por la entidad reguladora. Normativa aplicable referente a la seguridad, prevención de riesgos laborales y gestión medioambiental. Diccionario de inglés técnico aeronáutico. Normativa de Seguridad en Plataforma (NSP). Manual de Reparación Estructural (SRM).