



## **GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**“ECP2541\_3: Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar”**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP\_2541\_3: Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

**1. Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves, realizando diagnóstico de averías, reemplazando los elementos defectuosos y usando el Manual de Mantenimiento de la aeronave, para restaurar los sistemas afectados.**

1.1 Los equipos y componentes encargados de la navegación Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR), Instrument Landing System (ILS), Microwave Landing System (MLS), Automatic Direction Finding (ADF), Distance Measuring Equipment (DME), Optimized Method for, radar meteorológico Weather Radar System (WXR), transpondedor Air Traffic Control (ATC), radioaltímetro (RA), sistemas de gestión e información de tráfico aéreo, Air Traffic and Information Management System (ATIMS), Air Traffic System Unit (ATSU), antenas y guías de onda, sistemas de gestión y guiado de vuelo automático Flight Management System (FMS), sistemas de posicionamiento por satélite Global Navigation Satellite System (GNSS), Global Positioning System (GPS), Global Navigation Satellite System (GLONAS), Europes Global Navigation Satellite System (GALILEO), datos de aire (sondas de pitot y estática), Angle Of Attack (AOA), Total Air Temperature (TAT), Central Air Data Computer (CADC)), plataformas inerciales y acelerómetros Inertial Reference System (IRS), los equipos y componentes del sistema de comunicaciones, transmisores y receptores (Ultra High Frequency (UHF), Very High Frequency (VHF), High Frequency (HF), SATCOM, antenas, acopladores, paneles de control, así como todos sus componentes periféricos, los componentes electrónicos de gestión, control y operación de los mandos de vuelo, computadores y periféricos, FLY BY WIRE, elementos de actuación, así como los computadores y redes de datos del sistema de aviónica modular integrado Integrated Modular Avionics (IMA), los componentes del sistema de instrumentación de la aeronave, transductores de presión, temperatura, revoluciones, posición y velocidad, instrumentos giroscópicos y electromecánicos, instrumentos digitales, Electronic Flight Instrument System (EFIS), cristal líquido, Light Emitting Diode (LED), sistema de iluminación de cabina de vuelo, Cockpit Voice Recorder (CVR), Digital Flight Data Recorder (DFDR), Digital Aids Recorder (DAR), así como los sistemas centralizados de mantenimiento, Central Management System (CMS), Centralized Fault Display System (CFDS), componentes encargados de la generación y distribución de la potencia eléctrica, generadores, Generator Control Unit (GCU'S), inversores estáticos, dinamos, baterías y sus dispositivos de carga, transformadores rectificadores, elementos de distribución, contactores, Remote Control Circuit Breakers (RCCB), relés y disyuntores, así como la red de distribución eléctrica, los computadores y dispositivos de entrada y/o salida se verifican realizando bite test o pruebas operacionales que pueden requerir equipos o bancos de

- prueba externos, analizadores (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo los elementos que no cumplen los parámetros técnicos.
- 1.2 Los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, que no superen los test de funcionamiento se reparan/modifican, haciéndolos de nuevo operativos conforme a requisitos aplicables.
  - 1.3 Las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, elementos eléctricos y electrónicos, se verifican con los equipos de prueba (polímetro, megóhmetro, milióhmetro, espectrómetros, analizadores ópticos y digitales, bancos/equipos de comprobación externos, entre otros), siguiendo los procedimientos Electrical Wiring Interconnect System (EWIS), reemplazando los elementos defectuosos.
  - 1.4 Los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos, dispositivos de indicación (temperatura, presión, humedad, intensidad lumínica, intensidad sonora, vibración, resistencia), dispositivos de mando (regulación y control), dispositivos de medidas eléctricas (intensidad, voltaje, resistencia, entre otros), dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas (cableados, conectores, centros de distribución) usados en las comprobaciones de los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos, se verifican comprobando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave.

## **2. Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías, reemplazando los elementos defectuosos y usando el Manual de Mantenimiento y los documentos asociados a la aeronave, para restaurar la aeronavegabilidad.**

- 2.1 Los elementos de control e indicación de (Flaps, Slats, bomba, válvulas selectoras y de alivio, ballestas, amortiguadores, ruedas, tren de carretón, esquís, mecanismo de dirección, paquete de frenos, válvulas neumáticas, compresor, filtros, cambiador de calor, separador de agua, bootstrap, máscaras, escobillas, depósitos, indicadores de combustible, detectores de llama, tulipas de luces, entre otras) se verifican visualmente y con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) que no existen deformaciones,

- roturas, diferencias de tensión, resistencia interna, entre otras, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas para restaurar los sistemas afectados.
- 2.2 Los equipos de control y componentes periféricos de los sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores e interiores, protección contra el hielo y la lluvia, protección contra incendios, agua y residuos y oxígeno, de los sistemas de combustible, hidráulico, neumático, y tren de aterrizaje, los computadores y dispositivos de entrada y/o salida se verifican realizando bite test o pruebas operacionales complejas que pueden incluir equipos o bancos de prueba externos, de acuerdo a los planes de mantenimiento, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios para obtener el resultado operacional requerido.
  - 2.3 Las instalaciones eléctricas y los componentes del sistema de combustible, sensores de temperatura, sondas de cantidad, densitómetros, compensadores de nivel, concentradores de datos, computadores de gestión, panel de repostado e instrumentos de indicación, así como sus instalaciones eléctricas se verifican usando equipos de prueba (osciloscopio, frecuencímetro, analizadores digitales, espectrómetro y milióhmetro, entre otros), accediendo al interior de los tanques de combustible, usando los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios para la realización de los trabajos y sustituyendo los elementos por otros, cumpliendo con los requisitos FTS.
  - 2.4 Los componentes o elementos desmontados se inspeccionan visualmente, comprobando roturas y usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), reacondicionando las partes deterioradas o destruyéndolas (cumpliendo la normativa de la trazabilidad de destrucción) en cada caso, según las indicaciones del manual del componente afectado.
  - 2.5 Las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, se verifican con los equipos de prueba (polímetro, megóhmetro, milióhmetro, espectrómetros, analizadores ópticos y digitales, bancos/equipos de comprobación externos, entre otros), siguiendo los procedimientos EWIS, reparando las líneas que no superen las pruebas realizadas, interpretando planos y esquemas eléctricos.
  - 2.6 Las averías detectadas de los elementos eléctricos en los sistemas mecánicos se verifican con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), aplicando las técnicas adecuadas para medir los distintos parámetros de funcionamiento (líneas digitales, tensión, intensidad, resistencia, frecuencia y estados lógicos, entre otros) buscando las causas que producen los desajustes, determinando el proceso de reparación.

2.7 Los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave (temperatura, presión, humedad, intensidad lumínica, intensidad sonora, vibración, resistencia, entre otras), dispositivos de mando (regulación y control), dispositivos de medidas eléctricas (intensidad, voltaje, resistencia, capacidad), dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas (cableados, conectores, centros de distribución), entre otros, se verifican usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave.

**3. Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos y electrónicos de control e indicación de los motores, realizando diagnósticos de averías, bite test y pruebas operacionales que requieran simulaciones complejas o el uso de bancos de prueba externos, actualizando el software operacional de los computadores, reemplazando los elementos defectuosos y usando el mantenimiento del fabricante y los documentos asociados a la aeronave, para restaurar la operatividad del motor.**

3.1 Los sistemas eléctricos y electrónicos, de control e indicación de la planta de potencia se mantienen/reparan siguiendo el plan de mantenimiento, aplicando las instrucciones de trabajo recogidas en el Manual de Mantenimiento de la aeronave y los documentos de trabajo asociados, dando respuesta a las averías detectadas para restaurar los sistemas afectados.

3.2 Los equipos electrónicos de control y los componentes periféricos del motor, Full Authority Digital Engine Control (FADEC), Propulsion Control System (PCS), Engine Interface Unit (EIU), Vibratory Monitoring Unit (VMU), Electronic Control Unit (ECU), Electronic Engine Control (EEC), Prognostic and Health Monitoring Unit (PHMU), Pressure Sub-System box (PPS), instrumentos de indicación, alimentación de combustible, sensores de presión, temperatura, flujo, transmisores de nivel, actuadores eléctricos, captadores de vibración, detectores de fuego y sus elementos de extinción, los computadores y dispositivos de entrada y/o salida de motor se verifican: - Realizando bite test o pruebas operacionales complejas que pueden requerir equipos o bancos de prueba externos. - Actualizando su software operacional en cada caso. - Comprobando con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) los sensores/actuadores midiendo resistencia, intensidad, tensión, frecuencia y cotejando los datos con los recogidos en el

Manual de Mantenimiento de la aeronave. - Ajustando, sustituyendo o modificando los elementos que no cumplen los parámetros técnicos, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos, interpretando planos y esquemas eléctricos.

- 3.3 Los componentes o elementos desmontados se inspeccionan visualmente, comprobando roturas y usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), reacondicionando las partes deterioradas o destruyéndolas en cada caso, según las indicaciones del manual del componente afectado.
- 3.4 Las redes de cableado eléctrico y buses de transmisión/recepción de datos en el motor se verifican con los equipos de prueba (voltímetro, amperímetro, óhmetro, espectrómetros, analizadores digitales, entre otros), siguiendo los procedimientos de mantenimiento, o modificándolas de acuerdo a los boletines de trabajo, interpretando planos y esquemas eléctricos para adaptar el cableado a las nuevas funciones incorporadas.
- 3.5 Las averías de los elementos eléctricos y electrónicos de motor se diagnostican previo análisis usando los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), aplicando las técnicas adecuadas para medir los distintos parámetros de funcionamiento (líneas digitales, tensión, intensidad, resistencia, frecuencia y estados lógicos, entre otros), buscando las causas que producen los desajustes, determinando el proceso de reparación.
- 3.6 Los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de motor, dispositivos de indicación (temperatura, presión, humedad, intensidad lumínica, intensidad sonora, vibración, resistencia), dispositivos de mando (regulación y control), dispositivos de medidas eléctricas (intensidad, voltaje, resistencia, capacidad), dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas (cableados, conectores, centros de distribución), entre otros, se verifican usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave.
- 3.7 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.

## **b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en los elementos de la competencia del **ECP\_2541\_3: Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Herramientas, materiales y equipos para el mantenimiento de las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos***

- Tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales. Materiales de aeronaves Ferrosos. Materiales de aeronaves No ferrosos. Materiales compuestos y no metálicos. Corrosión. Dispositivos de fijación. Tuberías y empalmes. Resortes. Cojinetes. Transmisiones. Cables de mando. Cables eléctricos y conectores.

### ***2. Técnicas de reparación y mantenimiento en los sistemas de instrumentación navegación***

- Clasificación.
- Atmósfera.
- Terminología.
- Dispositivos y sistemas de medición de la presión.
- Sistemas de Pitot estático.
- Altimetros.
- Variómetros.
- Anemómetros.
- Machmetros.
- Sistemas de notificación y alerta de la altitud.
- Ordenadores de datos del aire.
- Sistemas neumáticos de instrumentación.
- Manómetros y termómetros de lectura directa.
- Sistemas de indicación de la temperatura.
- Sistemas de indicación de la cantidad de combustible.
- Principios giroscópicos.
- Horizontes artificiales.
- Indicadores de resbalamiento.
- Giróscopos direccionales.
- Sistemas de aviso de proximidad al suelo.
- Sistemas de brújulas.
- Sistemas de grabación de los datos del vuelo.
- Sistemas de instrumentos electrónicos de vuelo.

- Sistemas de aviso sobre instrumentación, incluidos los sistemas maestros de aviso y los paneles de aviso centralizados.
- Sistemas de aviso de entrada en pérdida y sistemas de indicación del ángulo de ataque.
- Medición e indicación de la vibración.
- Cabina de vuelo de cristal.
- Funcionamiento de los siguientes sistemas:
- Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR).
- Radiogoniometría automática Automatic Direction Finding (ADF).
- Sistema de aterrizaje por instrumentos Instrument Landing System (ILS).
- Sistema de aterrizaje por microondas Microwave Landing System (MLS).
- Sistemas de dirección de vuelo. Equipo radiotelemétrico Distance Measuring Equipment (DME).
- Navegación de muy baja frecuencia e hiperbólica very low frequency/navigation system (VLF/Omega).
- Navegación Doppler.
- Radio Navigation (RNAV).
- Sistemas de gestión del vuelo.
- Sistema de posicionamiento global Global Positioning System (GPS), Sistemas de navegación global por satélite Global Navigation Satellite System (GNSS).
- Sistema de navegación inercial.
- Transpondedor de control del tráfico aéreo, radar secundario de vigilancia.
- Sistema de alerta de tráfico aéreo para la prevención de colisiones Traffic alert and Collision Avoidance System (TCAS).
- Radar de detección meteorológica.
- Radioaltímetro.
- Notificación y comunicación Aeronautical Radio Incorporated (ARINC).

### **3. Técnicas de reparación y mantenimiento de los mandos de vuelo**

- Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección, spoiler.
- Control de compensación.
- Control de carga activa.
- Dispositivos hipersustentadores.
- Amortiguación de sustentación, frenos aerodinámicos.
- Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, neumático.
- Sensación artificial, amortiguador de guiñada, compensación de Mach, limitador del timón de dirección, bloqueo contra ráfagas.
- Sistemas de protección de entrada en pérdida.
- Funcionamiento del sistema: eléctrico, mando electrónico.
- Descripción del sistema.

### **4. Potencia hidráulica**

- Fluidos hidráulicos.
- Depósitos y acumuladores hidráulicos.
- Generación de presión: eléctrica, mecánica, neumática.
- Generación de presión de emergencia.
- Filtros.
- Regulación de presión.
- Distribución de potencia.

- Sistemas de indicación y aviso.
- Interfaz con otros sistemas.

### **5. Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de suministro eléctrico ATA 24 Sistema de mantenimiento y diagnóstico ATA 45 Indicaciones del motor ATA 77**

- Instalación y funcionamiento de baterías.
- Generación de suministro de corriente continua.
- Generación de suministro de corriente alterna.
- Generación de suministro de emergencia.
- Regulación de la tensión.
- Distribución de potencia.
- Inversores, transformadores y rectificadores.
- Protección de circuitos.
- Energía externa/generada en tierra.

### **6. Técnicas de reparación del tren de aterrizaje**

- Estructura, amortiguación.
- Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia.
- Indicaciones y avisos.
- Ruedas, frenos, sistemas antideslizamiento y de frenado automático.
- Neumáticos.
- Dirección.
- Dispositivo de detección de toma de tierra.
- Descripción del sistema.

### **7. Sistema de combustible**

- Depósitos de combustible.
- Sistemas de suministro.
- Vaciado, purga y drenaje.
- Alimentación cruzada y transferencia.
- Indicaciones y avisos.
- Reabastecimiento y vaciado de combustible.
- Procedimientos de reabastecimiento y vaciado de combustible.
- Suministro eléctrico, hidráulico y neumático en tierra.

### **8. Técnicas de sistemas de estructuras, protección contra hielo y lluvia, luces, agua/residuos**

- Sistemas de combustible de equilibrado longitudinal.
- Sistemas estructurales.
- Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Interconexiones eléctricas. Instalaciones de protección contra rayos.
- Instalación de asientos.
- Puertas y salidas de emergencia.
- Formación de hielo, clasificación y detección.
- Sistemas antihielo: eléctricos, de aire caliente y químicos.
- Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos.

- Repelentes de lluvia. Calentamiento de sondas y drenajes. Sistemas limpiaparabrisas.
- Exteriores: navegación, anticollisión, aterrizaje, rodadura, hielo.
- Interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga.
- Emergencia.
- Descripción del sistema de agua, suministro, distribución, mantenimiento y desagüe.
- Descripción del sistema de aseo; limpieza y mantenimiento.

### **9. Prácticas de mantenimiento en aviónica**

- Precauciones de seguridad-aeronaves y talleres.
- Aspectos de las prácticas laborales seguras, incluidas las precauciones que se deben tomar cuando se trabaja con electricidad, gases -especialmente el oxígeno-, aceites y productos químicos.
- Formación sobre las acciones que hay que llevar a cabo en caso de incendio o de otro accidente con uno o más de estos riesgos, además de conocer los agentes extintores.
- Prácticas de talleres: conservación de herramientas, control de herramientas, utilización de materiales de taller. Dimensiones, holguras y tolerancias, niveles estándar de destreza. Calibración de herramientas y equipos, estándares de calibración.
- Herramientas: tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales.

### **10. Equipos de comprobación general de aviónica**

- Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobación general de aviónica.
- Planos, diagramas y normas: tipos de planos y diagramas, sus símbolos, dimensiones, tolerancias y proyecciones.
- Información del cajetín de un plano.
- Microfilmación, microfichas y presentaciones por ordenador.
- Especificación 100 de la Asociación de Transporte Aéreo de EE.UU. Air Transport Association (ATA).
- Normas aeronáuticas y otras aplicables, como International Organization for Standardization (ISO), ARMY-NAVY (AN), Military Standard (MS), National Aerospace Standards (NAS) y Military (MIL): diagramas de cableado y diagramas esquemáticos.

### **11. Ajustes y tolerancias**

- Tamaños de brocas para pernos, clases de ajustes. Sistema común de ajustes y tolerancias. Esquema de ajustes y tolerancias para aeronaves y motores. Límites de curvatura, torsión y desgaste. Métodos estándar para comprobar ejes, cojinetes y otras piezas.
- Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS): técnicas y ensayos de continuidad, aislamiento y empalmes. Utilización de herramientas de engarzado a presión: de funcionamiento hidráulico y manual. Comprobación de uniones engarzadas a presión. Cambio e inserción de patillas de conectores.

- Cables coaxiales: precauciones de instalación y comprobación.
- Identificación de tipos de cables, criterios de inspección de los mismos y tolerancia a daños.
- Técnicas de protección de cables: mazos de cables y soportes de mazos, abrazaderas de cables, técnicas de protección de cables mediante cubiertas aislantes, como aislamientos termocontraíbles, apantallamiento.
- Instalaciones, normas de inspección, reparación, mantenimiento y limpieza de EWIS.
- Soldadura blanda: métodos de soldadura blanda: inspección de juntas de soldadura blanda.
- Masa y centrado de aeronaves: cálculo de los límites del centro de gravedad y centrado: utilización de los documentos pertinentes.
- Mayordomía y hangaraje de aeronaves: rodadura/remolcado de aeronaves y precauciones de seguridad pertinentes.
- Izado de aeronaves, bloqueo mediante calzos, amarre y precauciones de seguridad pertinentes.
- Métodos de hangaraje de aeronaves.
- Procedimientos de deshielo y antihielo.
- Efectos de las condiciones ambientales en la mayordomía y la operación de aeronaves.

## **12. Técnicas de desmontaje, inspección, reparación y montaje**

- Tipos de defectos y técnicas de inspección visual. Eliminación de la corrosión, evaluación y nueva protección. Técnicas de inspección no destructiva, como métodos penetrantes, radiográficos, corrientes parásitas, ultrasónicos y boroscopio. Técnicas de montaje y desmontaje. Técnicas de diagnóstico de averías.
- Hechos anormales: inspecciones después de la caída de un rayo y la exposición a radiaciones de alta intensidad (HIRF). Procedimientos de mantenimiento. Planificación del mantenimiento. Procedimientos de modificación. Procedimientos de almacenaje. Procedimientos de certificación y puesta en servicio. Interfaz con la operación de la aeronave. Inspección/control de calidad/aseguramiento de la calidad del mantenimiento. Procedimientos adicionales de mantenimiento. Control de elementos de vida útil limitada.

## **13. Legislación aplicada al mantenimiento al Mantenimiento de las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar**

- Marco regulado. Papel de la Organización de Aviación Civil Internacional. Papel de la Comisión Europea. Papel de la EASA. Papel de los Estados miembros y las autoridades nacionales de aviación. Personal certificador. Mantenimiento. Comprensión detallada de la Parte 66. Empresas de mantenimiento aprobadas. Comprensión detallada de la Parte 145 y de la Parte M, subparte F. Operaciones aéreas. Certificado de Operador Aéreo. Certificación de aeronaves, componentes y equipos a) Generalidades. Comprensión general de la Parte 21 y especificaciones de certificación de la EASA CS-23, 25, 27, 29. b) Documentos. Certificado de aeronavegabilidad. Certificados restringidos de aeronavegabilidad y autorización de vuelo. Certificado de matrícula. Certificado de niveles de ruido. Distribución del peso. Licencia y autorización de emisora de radio. Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de

las disposiciones de la Parte 21 relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Comprensión detallada de la Parte M. Requisitos nacionales e internacionales aplicables para (si no son anulados por los requisitos de la UE): a) Programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparación estructural, catálogo ilustrado de componentes, entre otros. Únicamente para las licencias A y B2: Lista maestra de equipamiento mínimo, lista de equipamiento mínimo, lista de desviaciones de despacho. b) Mantenimiento de la aeronavegabilidad. Equipamiento mínimo. Vuelos de prueba. Únicamente para las licencias B1 y B2: Requisitos de mantenimiento y despacho ETOPS.

#### **14. Física, matemáticas y factores humanos aplicados en el mantenimiento de las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar**

- Mecánica. Estática. Cinética. Dinámica. Dinámica de fluidos. Termodinámica. Aritmética. Álgebra. Geometría. Generalidades. La necesidad de tener en cuenta los factores humanos. Incidentes imputables a factores humanos/errores humanos. Ley «de Murphy». Rendimiento y limitaciones humanas. Vista. Oído. Asimilación de información. Atención y percepción. Memoria. Claustrofobia y acceso físico. Psicología social Responsabilidad: individual y de grupo. Motivación y desmotivación. Presión de los compañeros. Aspectos culturales. Trabajo en equipo. Dirección, supervisión y liderazgo. Factores que afectan al rendimiento Estado físico/salud. Estrés: doméstico y relacionado con el trabajo. Trabajo bajo presión y fechas límites. Carga de trabajo: sobrecarga, falta de trabajo. Sueño y fatiga, trabajo por turnos. Alcohol, medicación, abuso de drogas. Entorno físico. Ruido, humos y vapores tóxicos. Iluminación. Clima y temperatura. Movimiento y vibración. Entorno de trabajo. Tareas Trabajo físico. Tareas repetitivas. Inspección visual. Sistemas complejos. Comunicación dentro de un equipo y entre equipos. Grabaciones y anotaciones de trabajo. Error humano. Teorías y modelos de error. Tipos de errores en tareas de mantenimiento. Consecuencias de los errores (ejemplo: accidentes). Cómo evitar y controlar los errores. Riesgos laborales. Reconocimiento y forma de evitar los riesgos. Reacción ante emergencias.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.
- Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso del "ECP\_2541\_3: Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

*En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar, cumpliendo los reglamentos aeronáuticos. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:*

- 1. Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático,*

*comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves.*

2. *Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías.*
3. *Efectuar el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos y electrónicos de control e indicación de los motores.*

**Condiciones adicionales:**

- *Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias técnicas.*
- *Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.*
- *Se dispondrá de la documentación requerida para el desarrollo de la SPE, como puede ser: Manuales de Mantenimiento de la aeronave, del motor y de Overhaul de motor; documentación técnica de la aeronave; Parte de vuelo; Órdenes de trabajo; Normas y procedimientos de trabajo o de reparación; Tablas de equivalencias de materiales o componentes; Reglamentos aeronáuticos; Procedimientos aeroportuarios; Documentos oficiales de control; Esquemas, planos y documentación técnica de la aeronave.*

**b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<b>Criterios de mérito</b>	<b>Indicadores de desempeño competente</b>
----------------------------	--

<p><i>Calidad en la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación de los equipos y componentes encargados de la navegación Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR), Instrument Landing System (ILS), Microwave Landing System (MLS), Automatic Direction Finding (ADF), entre otros.</li><li>- Reparación/modificación de los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, que no superen los test de funcionamiento.</li><li>- Verificación de las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, elementos eléctricos y electrónicos.</li><li>- Verificación de los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas.</li></ul> <p>ESCALA A</p>
<p><i>Rigor en la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/luvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación visual de los elementos de control e indicación.</li><li>- Verificación de los equipos de control y componentes periféricos de los sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores e interiores, entre otros.</li><li>- Verificación de las instalaciones eléctricas y los componentes del sistema de combustible, sensores de temperatura, sondas de cantidad, densitómetros, entre otros.</li><li>- Inspección visual de los componentes o elementos desmontados.</li><li>- Verificación de las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, entre otras.</li><li>- Verificación de las averías detectadas de los elementos eléctricos en los sistemas mecánicos.</li><li>- Verificación de los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, entre otros.</li></ul> <p>ESCALA B</p>
<p><i>Precisión en la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mantenimiento/reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos, de control e indicación de la planta de potencia.</li></ul>

y electrónicos de control e indicación de los motores.

- Verificación de los equipos electrónicos de control y los componentes periféricos del motor, Full Authority Digital Engine Control (FADEC), Propulsion Control System (PCS), Engine Interface Unit (EIU), Vibratory Monitoring Unit (VMU), Electronic Control Unit (ECU), entre otros.
- Inspección visual de los componentes o elementos desmontados.
- Verificación de las redes de cableado eléctrico y buses de transmisión/recepción de datos en el motor.
- Diagnóstico de las averías de los elementos eléctricos y electrónicos del motor.
- Verificación de los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos del motor, dispositivos de indicación, de mando y de medidas eléctricas, entre otros.
- Cumplimentación del certificado de aptitud para el servicio de puesta en funcionamiento de la aeronave.

El umbral de desempeño competente, requiere el total cumplimiento.

*Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.*

*El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25 %.*

*El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental*

## Escala A

4

En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves, verifica los equipos y componentes encargados de la navegación Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR), Instrument Landing System (ILS), Microwave Landing System (MLS), Automatic Direction Finding (ADF), entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales que pueden requerir equipos o bancos de prueba externos, analizadores (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo los elementos que no cumplen los parámetros técnicos. Repara/modifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, que no superen los test de funcionamiento, haciéndolos de nuevo operativos conforme a requisitos aplicables. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, elementos eléctricos y electrónicos, siguiendo los procedimientos Electrical Wiring Interconnect System (EWIS), reemplazando los elementos defectuosos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, comprobando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores

digitales, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave.

**3**

**En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves, verifica los equipos y componentes encargados de la navegación Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR), Instrument Landing System (ILS), Microwave Landing System (MLS), Automatic Direction Finding (ADF), entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales que pueden requerir equipos o bancos de prueba externos, analizadores (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo los elementos que no cumplen los parámetros técnicos. Repara/modifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, que no superen los test de funcionamiento, haciéndolos de nuevo operativos conforme a requisitos aplicables. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, elementos eléctricos y electrónicos, siguiendo los procedimientos Electrical Wiring Interconnect System (EWIS), reemplazando los elementos defectuosos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, comprobando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.**

**2**

En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves, verifica los equipos y componentes encargados de la navegación Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR), Instrument Landing System (ILS), Microwave Landing System (MLS), Automatic Direction Finding (ADF), entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales que pueden requerir equipos o bancos de prueba externos, analizadores (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo los elementos que no cumplen los parámetros técnicos. Repara/modifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, que no superen los test de funcionamiento, haciéndolos de nuevo operativos conforme a requisitos aplicables. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, señales discretas, transmisión/recepción de datos, líneas coaxiales y fibra óptica, entre otras, elementos eléctricos y electrónicos, siguiendo los procedimientos Electrical Wiring Interconnect System (EWIS), reemplazando los elementos defectuosos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, comprobando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su

	operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.
1	No realiza correctamente el mantenimiento programado y no programado de los sistemas aviónicos de navegación y vuelo automático, comunicaciones e información, instrumentación y generación eléctrica en las aeronaves.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala B

4	En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías, verifica visualmente los elementos de control e indicación, con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) que no existen deformaciones, roturas, diferencias de tensión, resistencia interna, entre otras, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas para restaurar los sistemas afectados. Verifica los equipos de control y componentes periféricos de los sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores e interiores, entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales complejas que pueden incluir equipos o bancos de prueba externos, de acuerdo a los planes de mantenimiento, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios para obtener el resultado operacional requerido. Verifica las instalaciones eléctricas y los componentes del sistema de combustible, sensores de temperatura, sondas de cantidad, densitómetros, entre otros, accediendo al interior de los tanques de combustible, usando los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios para la realización de los trabajos y sustituyendo los elementos por otros, cumpliendo con los requisitos FTS. Inspecciona visualmente los componentes o elementos desmontados, comprobando roturas y usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), reacondicionando las partes deterioradas o destruyéndolas (cumpliendo la normativa de la trazabilidad de destrucción) en cada caso, según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, entre otras, siguiendo los procedimientos EWIS, reparando las líneas que no superen las pruebas realizadas, interpretando planos y esquemas eléctricos. Verifica las averías detectadas de los elementos eléctricos en los sistemas mecánicos, aplicando las técnicas adecuadas para medir los distintos parámetros de funcionamiento (líneas digitales, tensión, intensidad, resistencia, frecuencia y estados lógicos, entre otros) buscando las causas que producen los desajustes, determinando el proceso de reparación. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, entre otros, usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave.
---	---

**3**

En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías, verifica visualmente los elementos de control e indicación, con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) que no existen deformaciones, roturas, diferencias de tensión, resistencia interna, entre otras, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas para restaurar los sistemas afectados. Verifica los equipos de control y componentes periféricos de los sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores e interiores, entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales complejas que pueden incluir equipos o bancos de prueba externos, de acuerdo a los planes de mantenimiento, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios para obtener el resultado operacional requerido. Verifica las instalaciones eléctricas y los componentes del sistema de combustible, sensores de temperatura, sondas de cantidad, densímetros, entre otros, accediendo al interior de los tanques de combustible, usando los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios para la realización de los trabajos y sustituyendo los elementos por otros, cumpliendo con los requisitos FTS. Inspecciona visualmente los componentes o elementos desmontados, comprobando roturas y usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), reacondicionando las partes deterioradas o destruyéndolas (cumpliendo la normativa de la trazabilidad de destrucción) en cada caso, según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, entre otras, siguiendo los procedimientos EWIS, reparando las líneas que no superen las pruebas realizadas, interpretando planos y esquemas eléctricos. Verifica las averías detectadas de los elementos eléctricos en los sistemas mecánicos, aplicando las técnicas adecuadas para medir los distintos parámetros de funcionamiento (líneas digitales, tensión, intensidad, resistencia, frecuencia y estados lógicos, entre otros) buscando las causas que producen los desajustes, determinando el proceso de reparación. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, entre otros, usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

**2**

En la realización del mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías, verifica visualmente los elementos de control e indicación, con los equipos de prueba y medida (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) que no existen deformaciones, roturas, diferencias de tensión, resistencia interna, entre otras, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas para restaurar los sistemas

1	<p>afectados. Verifica los equipos de control y componentes periféricos de los sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores e interiores, entre otros, realizando bite test o pruebas operacionales complejas que pueden incluir equipos o bancos de prueba externos, de acuerdo a los planes de mantenimiento, ajustando o sustituyendo los elementos necesarios para obtener el resultado operacional requerido. Verifica las instalaciones eléctricas y los componentes del sistema de combustible, sensores de temperatura, sondas de cantidad, densitómetros, entre otros, accediendo al interior de los tanques de combustible, usando los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios para la realización de los trabajos y sustituyendo los elementos por otros, cumpliendo con los requisitos FTS. Inspecciona visualmente los componentes o elementos desmontados, comprobando roturas y usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros), reacondicionando las partes deterioradas o destruyéndolas (cumpliendo la normativa de la trazabilidad de destrucción) en cada caso, según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica las redes de cableado eléctrico, distribución de alimentación, transmisión/recepción de datos analógicos, entre otras, siguiendo los procedimientos EWIS, reparando las líneas que no superen las pruebas realizadas, interpretando planos y esquemas eléctricos. Verifica las averías detectadas de los elementos eléctricos en los sistemas mecánicos, aplicando las técnicas adecuadas para medir los distintos parámetros de funcionamiento (líneas digitales, tensión, intensidad, resistencia, frecuencia y estados lógicos, entre otros) buscando las causas que producen los desajustes, determinando el proceso de reparación. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los sistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos de mandos de vuelo, potencia hidráulica, tren de aterrizaje, célula, neumático, combustible, entre otros, usando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, espectrómetros, polímetros, entre otros) diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos ajustando o sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, para su operatividad durante su uso en las pruebas realizadas a la aeronave, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p> <p>No realiza correctamente el mantenimiento programado y no programado de los sistemas eléctricos de los mandos de vuelo, de la potencia hidráulica, del tren de aterrizaje, célula, del sistema neumático, combustible, oxígeno, aguas, protección contra el hielo/lluvia y luces en la aeronave, realizando diagnósticos de averías.</p>
---	--

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

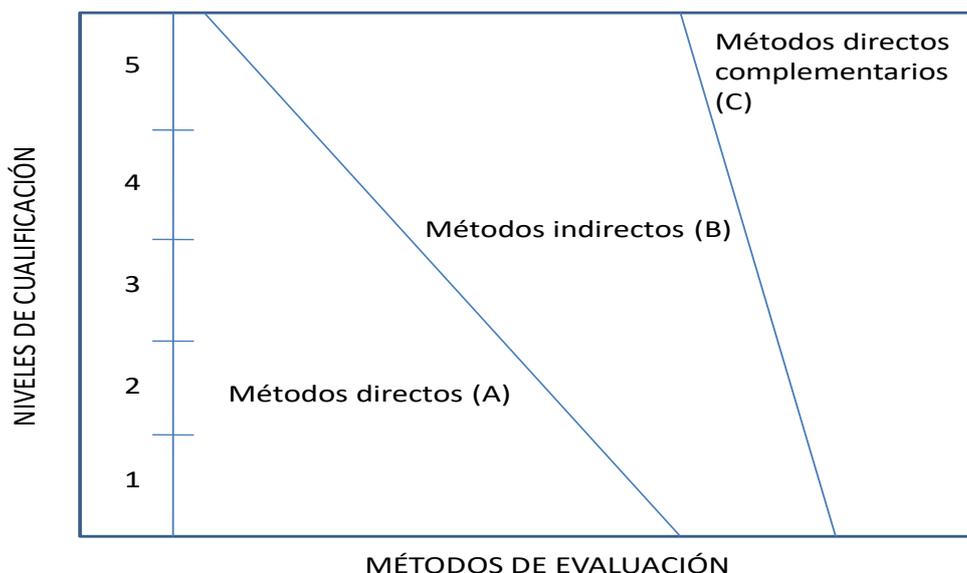
## **2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.**

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación del estándar de competencias profesionales, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

## 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación del ECP. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Mantener las instalaciones y los sistemas eléctricos, electrónicos y aviónicos de la aeronave en el hangar, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente el ECP, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en los elementos de la competencia considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f)
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.



UNIÓN EUROPEA  
NextGenerationEU

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones: