



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC_2544_3: Mantener/reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y AVIÓNICOS EN AERONAVES

Código: TMV_762_3

NIVEL: 3

1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

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 las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC_2544_3: Mantener/ reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes.

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 (UC 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/Reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

1. Realizar el mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de

prueba y equipos de comprobación, verificando su operatividad realizando test operacionales y auto test, utilizando equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros) e instalando el software operacional en los computadores, siguiendo las indicaciones del Manual de Mantenimiento de la aeronave, para restaurar la funcionalidad de los equipos.

- 1.1 Los componentes de los sistemas aviónicos (pantallas, displays, relojes, entre otros) se mantienen/reparan actualizando el software operacional, cambiando conectores, instalando componentes nuevos, entre otros, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas y a las necesidades de actualización para restaurar las funciones afectadas.
- 1.2 Los computadores y dispositivos de entrada y/o salida se verifican diagnosticando los fallos del componente, realizando test operacionales y auto test, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos.
- 1.3 Los bancos de prueba y equipos de comprobación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos, 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) se verifican utilizando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros), diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos por unos nuevos, restaurando la operatividad del sistema.

2. Realizar el mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves verificando su operatividad realizando test operacionales y auto test, utilizando equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros) e instalando el software operacional en los computadores, siguiendo las indicaciones del Manual de Mantenimiento de la aeronave, para restaurar la funcionalidad de los equipos.

- 2.1 Los equipos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, alternadores,

rectificadores, inversores, baterías, contactores, computadores de control y gestión de AC/DC, cuadros de mando, control y protección, se diagnostican comprobando con los equipos de prueba (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, para su puesta en servicio.

- 2.2 Los equipos y elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, transmisores y receptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, ATC transponder, plataformas inerciales, acelerómetros, sistemas telefónicos e interfonos, sistemas de multiplexado de señales, convertidores analógicos-digitales, transductores de señales mecánicas a electrónicas, se mantienen utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos.
- 2.3 Los equipos y elementos del sistema de instrumentos, indicadores electromecánicos y electrónicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos se mantienen/reparan utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos.

3. Realizar el mantenimiento y reparación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos, comprobando su operatividad realizando test operacionales y auto test, utilizando equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), instalando el software operacional en los computadores, siguiendo las indicaciones de los manuales de mantenimiento, restaurando la funcionalidad del sistema.

- 3.1 Los componentes de los sistemas mecánicos (agujas de altímetro, velocímetro, barómetro, entre otros) se mantienen/reparan, cambiando las piezas deterioradas por unas nuevas, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas y a las necesidades de actualización restaurando los sistemas afectados.
- 3.2 Los equipos y elementos de sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores, protección contra el hielo y la lluvia, protección contra incendios, oxígeno y agua y residuos, se verifican visualmente comprobando la operatividad del elemento, reparando las partes deterioradas o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas renovando el conjunto.
- 3.3 Los equipos electrónicos de control y los componentes periféricos del motor y Auxiliary Power Uni (APU), Electronic Control Box (ECB), Full

- Authority Digital Engine Control (FADEC), Engine Interface Unit (EIU), Vibratory Monitoring Unit (VMU), Electronic Control Unit (ECU), 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, equipos y elementos de sistemas de combustible, hidráulico, neumático, y tren de aterrizaje se verifican: - Realizando bite test o pruebas operacionales 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, para recuperar su funcionalidad operacional.
- 3.4 Los computadores y dispositivos de entrada y/o salida se verifican visualmente diagnosticando los fallos del componente, realizando tests operacionales y auto test, utilizando equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), ajustando o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas.
- 3.5 Los medios, equipos, utillajes específicos, bancos de prueba de los sistemas mecánicos, 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), bancos de presión hidráulicos, bancos de aire a alta presión, entre otros, se verifican utilizando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, manómetros de presión, entre otros), diagnosticando averías, ajustando y sustituyendo los elementos necesarios por unos nuevos, interpretando planos y esquemas eléctricos según indicaciones del manual de mantenimiento del fabricante y documentos de trabajo.
- 3.6 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 las realizaciones profesionales de la **UC_2544_3: Mantener/ reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes**. 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 equipos eléctricos, electrónicos y aviónicos dedicados a la confortabilidad en la cabina de pasaje de la aeronave

- 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 mantenimiento de los sistemas aviónicos, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático

- Características, comprobación y reparación de los sistemas aviónicos.
- Desmontaje y montaje de los elementos: transmisores y receptores 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).
- Antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite.
- ATC transponder, plataformas inerciales, acelerómetros, sistemas telefónicos e interfonos.
- Sistemas de multiplexado de señales, convertidores analógicos-digitales, transductores de señales mecánicas a electrónicas, sistema de instrumentos.
- Indicadores electromecánicos y electrónicos, tubos de rayos catódicos.
- Pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos.

3. Técnicas de mantenimiento de los sistemas de generación y transformación de energía

- Alternadores.
- Rectificadores.
- Inversores.
- Baterías.
- Contactores.
- Computadores de control y gestión de AC/DC.

- Cuadros de mando, control y protección.

4. Técnicas de mantenimiento de los sistemas eléctricos de los equipos mecánicos

- 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.
- Auxiliary Power Unit (APU).
- Electronic Control Box (ECB).
- Full Authority Digital Engine Control FADEC (Engine Interface Unit EIU, Velocity of Minimum Unstick VMU, Electronic Control Unit ECU).

5. Técnicas digitales y sistemas de instrumentos electrónicos en aviónica

- Sistemas de instrumentos electrónicos: disposición de sistemas típicos de instrumentos electrónicos y distribución en la cabina de vuelo.

6. Sistemas de numeración

- Binario, octal y hexadecimal. Demostración de conversiones entre los sistemas decimal y el binario, el octal y el hexadecimal, y viceversa.

7. Conversión de datos. Microprocesadores. Multiplexación

- Datos analógicos, datos digitales. Operación y aplicación de convertidores de analógico a digital y de digital a analógico, entradas, salidas y limitaciones de distintos tipos. Buses de datos: funcionamiento de buses de datos en sistemas de aeronaves, incluido el conocimiento de ARINC y otras especificaciones. Red/Ethernet de la aeronave. Circuitos lógicos: identificación de símbolos comunes de puertas lógicas, tablas y circuitos equivalentes. Aplicaciones utilizadas en sistemas de aeronaves, diagramas esquemáticos. Interpretación de diagramas lógicos. Estructura básica de un ordenador: terminología informática. Funcionamiento, diseño e interconexión de los principales componentes de un microordenador, incluso sus sistemas de buses asociados. Información contenida en palabras de instrucción de una dirección y de varias direcciones. Términos relacionados con la memoria. Funcionamiento de dispositivos típicos de memoria. Funcionamiento, ventajas y desventajas de los distintos sistemas de almacenamiento de datos. Funciones realizadas y funcionamiento general de un microprocesador. Funcionamiento básico de cada uno de los siguientes elementos de un microprocesador: unidad de control y procesamiento, reloj, registro, unidad aritmética lógica. Circuitos integrados: funcionamiento y utilización de codificadores y decodificadores. Función de los tipos de codificadores. Utilización de la integración a media, gran y muy gran escala. Funcionamiento, aplicación e identificación en diagramas lógicos de multiplexadores.

8. Física, matemáticas y factores humanos en el mantenimiento de los computadores, equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes

- 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.

9. Legislación aplicada al mantenimiento de los computadores, equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes

- 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.

10. Dispositivos sensibles a cargas electrostáticas

- Manipulación especial de componentes sensibles a descargas electrostáticas. Conocimiento de los riesgos y posibles daños, dispositivos de protección contra cargas electrostáticas para personas y componentes.

11. Control de gestión de software

- Conocimiento de las restricciones, los requisitos de aeronavegabilidad y los posibles efectos catastróficos producidos por cambios no aprobados a programas de software.

12. Entorno electromagnético

- Influencia de los siguientes fenómenos en las prácticas de mantenimiento de sistemas electrónicos EMC: Compatibilidad electromagnética.
- EMI: Interferencia electromagnética. HIRF: Campo de radiación de alta intensidad. Rayos/Protección contra rayos).

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 de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

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 de la “UC_2544_3: Mantener/ reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes”, 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/reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes, cumpliendo los reglamentos aeronáuticos. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1. Realizar el mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación.*
- 2. Realizar el mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves.*
- 3. Realizar el mantenimiento y reparación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos.*

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:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Calidad en la realización del mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Mantenimiento/repación de los componentes de los sistemas aviónicos.- Verificación de los computadores y dispositivos de entrada y/o salida.- Verificación de los bancos de prueba y equipos de comprobación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas. <p>ESCALA A</p>
<i>Rigor en la realización del mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de</i>	<ul style="list-style-type: none">- Diagnóstico de los equipos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, alternadores, rectificadores, inversores, baterías, contactores, computadores de

<p><i>generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves.</i></p>	<p>control y gestión de AC/DC, cuadros de mando, control y protección.</p> <ul style="list-style-type: none">- Mantenimiento de los equipos y elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, transmisores y receptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, entre otros.- Mantenimiento/repación de los equipos y elementos del sistema de instrumentos, indicadores electromecánicos y electrónicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos. <p><i>ESCALA B</i></p>
<p><i>Precisión en la realización del mantenimiento y reparación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas mecánicos</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Mantenimiento/repación de los componentes de los sistemas mecánicos.- Verificación visual de los equipos y elementos de sistemas de aire acondicionado y presurización, luces exteriores, protección contra el hielo y la lluvia, protección contra incendios, oxígeno y agua y residuos.- Verificación de los equipos electrónicos de control y los componentes periféricos del motor y Auxiliary Power Uni (APU), Electronic Control Box (ECB), Full Authority Digital Engine Control (FADEC), entre otros.- Verificar visualmente los computadores y dispositivos de entrada y/o salida.- Verificación de los medios, equipos, utillajes específicos, bancos de prueba de los sistemas mecánicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas, bancos de presión hidráulicos, bancos de aire a alta presión, entre otros.- Complimentación del certificado de aptitud para el servicio de puesta en funcionamiento de la aeronave. <p>El umbral de desempeño competente, requiere el total cumplimiento.</p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25 %.</i></p>

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	<p>En la realización del mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación, mantiene/repara los componentes de los sistemas aviónicos, actualizando el software operacional, cambiando conectores, instalando componentes nuevos, entre otros, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas y a las necesidades de actualización para restaurar las funciones afectadas. Verifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, diagnosticando los fallos del componente, realizando test operacionales y auto test, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas, utilizando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros), diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos por unos nuevos, restaurando la operatividad del sistema.</p>
3	<p>En la realización del mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación, mantiene/repara los componentes de los sistemas aviónicos, actualizando el software operacional, cambiando conectores, instalando componentes nuevos, entre otros, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas y a las necesidades de actualización para restaurar las funciones afectadas. Verifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, diagnosticando los fallos del componente, realizando test operacionales y auto test, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas, utilizando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros), diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos por unos nuevos, restaurando la operatividad del sistema, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</p>
2	<p>En la realización del mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación, mantiene/repara los componentes de los sistemas aviónicos, actualizando el software</p>

	<p>operacional, cambiando conectores, instalando componentes nuevos, entre otros, siguiendo el plan de mantenimiento, dando respuesta a las averías detectadas y a las necesidades de actualización para restaurar las funciones afectadas. Verifica los computadores y dispositivos de entrada y/o salida, diagnosticando los fallos del componente, realizando test operacionales y auto test, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Verifica los bancos de prueba y equipos de comprobación de los equipos y elementos eléctricos y electrónicos de los sistemas aviónicos, dispositivos de indicación, dispositivos de mando, dispositivos de medidas eléctricas, dispositivos electromagnéticos, circuitos de protección de instalaciones eléctricas, utilizando equipos de prueba (osciloscopios, frecuencímetros, analizadores digitales, polímetros, entre otros), diagnosticando averías, interpretando planos y esquemas eléctricos, ajustando o sustituyendo los elementos por unos nuevos, restaurando la operatividad del sistema, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p>
1	<p>No realiza correctamente el mantenimiento y reparación de los componentes, computadores, dispositivos de entrada y/o salida, bancos de prueba y equipos de comprobación.</p>

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

Escala B

4	<p>En la realización del mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, diagnóstica los equipos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, alternadores, rectificadores, inversores, baterías, contactores, computadores de control y gestión de AC/DC, cuadros de mando, control y protección, comprobando con los equipos de prueba (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, para su puesta en servicio. Mantiene los equipos y elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, transmisores y receptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, entre otros, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Mantiene/repara los equipos y elementos del sistema de instrumentos, indicadores electromecánicos y electrónicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos.</p>
3	<p>En la realización del mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica,</p>

elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, diagnostica los equipos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, alternadores, rectificadores, inversores, baterías, contactores, computadores de control y gestión de AC/DC, cuadros de mando, control y protección, comprobando con los equipos de prueba (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, para su puesta en servicio. Mantiene los equipos y elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, transmisores y receptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, entre otros, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Mantiene/repara los equipos y elementos del sistema de instrumentos, indicadores electromecánicos y electrónicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

En la realización del mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, diagnostica los equipos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, alternadores, rectificadores, inversores, baterías, contactores, computadores de control y gestión de AC/DC, cuadros de mando, control y protección, comprobando con los equipos de prueba (voltímetro, óhmetro osciloscopio, frecuencímetros, entre otros), ajustando o sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, para su puesta en servicio. Mantiene los equipos y elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves, transmisores y receptores de comunicaciones (UHF, VHF, HF), micrófonos, equipos y estaciones de navegación (VOR, ILS, ADF, MLS), sistemas de radar (meteorológico, radioaltímetro, de posición, secundario, de guiado), antenas, acopladores, guías de onda, líneas de transmisión, sistemas de navegación por satélite, entre otros, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos. Mantiene/repara los equipos y elementos del sistema de instrumentos, indicadores electromecánicos y electrónicos, pantallas de cristal líquido, LED, registradores de datos digitales y analógicos, utilizando los equipos de comprobación (polímetro, osciloscopio, fuentes de alimentación, entre otros), sustituyendo las piezas dañadas por unas nuevas, adaptándolos a los nuevos requerimientos operativos, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.

1

No realiza correctamente el mantenimiento y reparación de los equipos, elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, elementos de sistemas de comunicaciones, navegación y vuelo automático de las aeronaves.

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

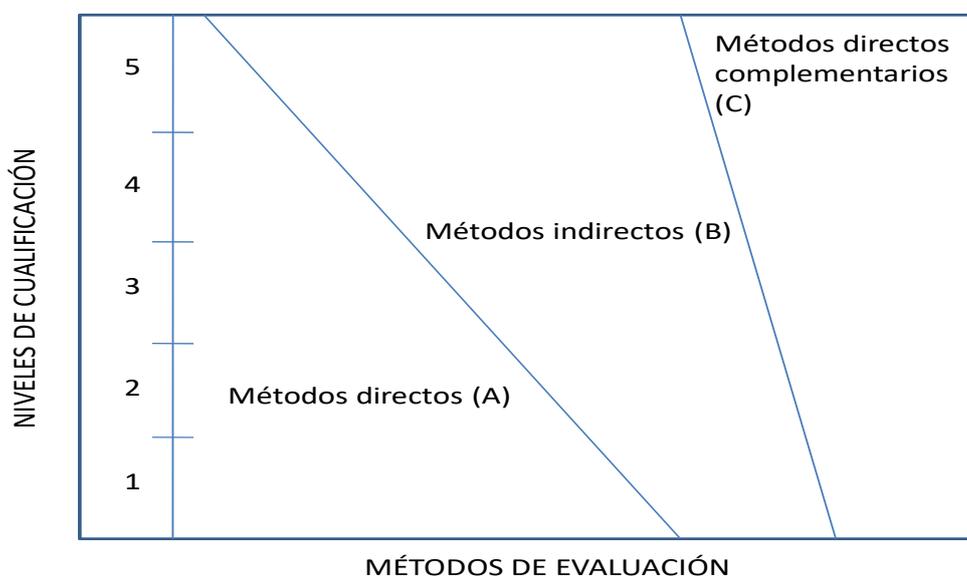
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 de la unidad de competencia, 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 de la UC. 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/Reparar los computadores y equipos eléctricos/electrónicos y de aviónica en talleres de componentes, 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 la UC, 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 las realizaciones profesionales 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.



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: