



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC\_2555\_3: Mantener/reparar los mandos de vuelo y tren de aterrizaje de helicópteros”**

*Transversal en las siguientes cualificaciones:*

TMV\_764\_3: Mantenimiento aeromecánico de helicópteros con motor de pistón.

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO  
AEROMECÁNICO DE HELICÓPTEROS CON MOTOR DE  
TURBINA**

**Código:TMV\_765\_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\_2555\_3: Mantener/reparar los mandos de vuelo y tren de aterrizaje de helicópteros.

### 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 MANDOS DE VUELO Y TREN DE ATERRIZAJE DE HELICÓPTEROS, 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. Aplicar el mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo (tren clásico de patines y travesaños) del**

***helicóptero, realizando inspección visual, mediciones laser, chequeos de verificación, entre otros, reparando o sustituyendo elementos deteriorados para asegurar el estado del tren y estructura de la aeronave y tren de rodadura.***

- 1.1 Los patines y travesaños se revisan visualmente, observando que el estado de las zapatas no tiene deformaciones, reparando o sustituyendo los patines siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo.
- 1.2 El amarre de los patines y travesaños a la estructura se comprueban visualmente, observando el lacrado de los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock agrietados, reparando, sustituyendo o reapretando los elementos deteriorados o los que necesiten sustitución programada por horas de vuelo en el sistema o calendario, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), reacondicionado la base de apoyo de la aeronave.
- 1.3 La estructura del sistema y las zapatas se verifican en el hangar visualmente con la aeronave montada en cuatro puntos de apoyo equilibrados, a través del dispositivo de medición por infrarrojos o con la cinta métrica en cada caso la desalineación de los largueros, sustituyendo los elementos deteriorados (bulones, silentblock, entre otros) con la herramienta universal de mano (llaves de vaso, codo, fijas, torquímetro, entre otros) y reponiendo el material deslizante en cada caso.
- 1.4 El patín de cola se revisa visualmente, observando ausencia de arañazos, golpes, abolladuras, grietas en la unión al puro de cola, estado de la zapata, daños en los tornillos o corrosión, entre otras, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, apoyando la aeronave en el puro de cola para poder intervenir, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo.

***2. Aplicar el mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero, realizando inspección visual, mediciones laser, chequeos de verificación, entre otros, reparando o sustituyendo elementos deteriorados para asegurar el buen estado del tren y estructura de la aeronave.***

- 2.1 Los neumáticos del tren de aterrizaje se verifican visualmente, comprobando la presión, el dibujo y estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), sustituyéndolos con los equipos de reparación (desmontadora, equilibradora, entre otras), asegurando el apoyo y la adherencia de la aeronave en tierra.
- 2.2 Las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas de hidráulico, bombas y acumuladores, se comprueban visualmente y con los equipos

de comprobación y medida ( colectores, bancos de prueba, manómetros, entre otros), verificando la ausencia de fugas de aceite, deterioros evidentes y pérdidas de presión, sustituyendo los elementos deteriorados con la herramienta específica y universal (llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre otras), restaurando el sistema y asegurando el funcionamiento de la subida y bajada de las ruedas.

- 2.3 La horquilla, bisagras de costado y brazo de amarre se inspeccionan visualmente que no hay signos de corrosión, falta de material, arañazos o marcas, reparando, lijando o suavizando, limpiando y aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embellecimiento (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) o sustituyendo los elementos deteriorados en cada caso.
- 2.4 Las compuertas del tren de aterrizaje se verifican visualmente, observando que están exentos de arañazos, hendiduras, marcas, corrosión, seguros de costado en mal estado, ausencia de hidráulico, entre otras, lijando, limpiando, aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embelleciendo la zona deteriorada (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) para reacondicionar la pieza y su protección superficial.
- 2.5 Los switch de bombas de hidráulico del tren de aterrizaje y bomba auxiliar se comprueban visualmente, verificando que el actuador de bloqueo y desbloqueo y los indicadores de presión y cantidad de hidráulico funcionan, para asegurar la alimentación hidráulica de la aeronave.
- 2.6 La extensión y retracción del tren de aterrizaje se comprueba, haciéndolos subir y bajar con el helicóptero apoyado en gatos y equilibrado, accionando la palanca que actúa sobre el mecanismo, observando que el ciclo de cierre y apertura se realiza en el tiempo previsto y comprobando que la alineación de las compuertas sean las marcadas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave.
- 2.7 Los sistemas de freno se revisan visualmente y con los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras) que los discos metálicos, pastillas y bombas de hidráulico están dentro de los valores de referencia especificados en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave y que el aviso de parking brake en cabina no está encendido, sangrando frenos en cada caso y situación, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito, asegurando la eficacia y estabilidad de frenada.
- 2.8 Las luces del sistema en el interior de la cabina se comprueban visualmente, sometiéndolas a las diferentes condiciones de funcionamiento: tren extendido y bloqueado, luz verde; no extendido o no bloqueado, luz roja, observando que el breaker correspondiente que apaga o enciende el aviso en el master caution (o panel de aviso) se encuentra en buen estado, verificándolo con los equipos de prueba y medida (polímetro o analizadores digitales) sustituyendo los elementos

deteriorados utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras).

- 2.9 El computador de control de extensión/retracción, se verifica visualmente, utilizando el analizador digital, realizando el chequeo del sistema y observando si hay algún fallo memorizado que persista una vez borrado, sustituyendo el elemento afectado con la herramienta de mano (llaves fijas, de vaso, torquímetros, entre otras), restaurando el/los elementos deteriorados, la pantalla en cada caso o la unidad.

### **3. Realizar el mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero, realizando inspecciones, pruebas operacionales según horas de vuelo y reemplazando elementos defectuosos, utilizando el Manual de Mantenimiento de la aeronave para mantener la aeronavegabilidad.**

- 3.1 Los mandos de vuelo se comprueban visualmente, observando que se mueven libremente con la aeronave en modo vuelo y que los indicadores de instrumentación concuerdan con el movimiento de las palancas, asegurando la guiavilidad de la aeronave.
- 3.2 El mantenimiento y reparación de los elementos que componen el sistema de mandos de vuelo se realiza, siguiendo el programa 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 y restaurando los sistemas afectados.
- 3.3 Las superficies de control (aleta, estabilizador, plato oscilante, entre otras) se inspeccionan visualmente, comprobando que no tienen fisuras, golpes o deformaciones por haberse despegado el honeycomb que puedan afectar a la aerodinámica, reparando los daños encontrados siguiendo indicaciones del Manual de Reparaciones Estructurales (Structural Repair Manual, S.R.M.) o sustituyendo los elementos afectados en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), desmontando y montando de nuevo según Manual de Mantenimiento de la Aeronave.
- 3.4 Las poleas, barriletes de tensión, topes de movimiento, cuadrantes, varillas, puntos de giro, rodillos, tracks o barras de transmisión, se inspeccionan visualmente y/o con un calibre, midiendo desgastes, sustituyéndolos si encontráramos daños, excesivo desgaste u holguras, asegurando un movimiento uniforme de las superficies de control primarias y secundarias.
- 3.5 Los cables metálicos trenzados se inspeccionan, pasando un trapo de tela a lo largo de su recorrido observando si se engancha, buscando hilos metálicos deteriorados o girando el contrario del trenzado observando que interiormente está libre de corrosión, aflojando los barriletes y cambiando el tramo afectado, tensándolo con los barriletes correspondientes, midiendo la tensión del cable con un tensiómetro y

- un termómetro, dándole la tensión requerida teniendo en cuenta la temperatura del hangar asegurando un control preciso de la aeronave.
- 3.6 Los elementos mecánicos de actuación desmontados del sistema de mandos de vuelo eléctrico se comprueban, realizando bite test y pruebas operacionales que pueden requerir equipos y bancos de prueba externos, y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según las indicaciones del manual del componente afectado.
  - 3.7 Los límites de recorrido y las posiciones neutras de las superficies de vuelo primario y secundario se verifican usando una regla, calibre, galgas y/o pines pasa/no pasa, ajustándolos en cada caso, a la posición de los mandos en la cabina, extendiendo o retrayendo las varillas de ajuste en unos casos o ajustando la longitud del brazo de los servoactuadores en otro, asegurando un control preciso de la aeronave.
  - 3.8 Las poleas, puntos de giro, varillaje, cables metálicos trenzados, cojinetes, rodillos, zonas de rozamiento de los tracks y el husillo se engrasan, siguiendo las recomendaciones del fabricante de la aeronave, asegurando un movimiento fluido y protegiéndolos de la corrosión.

#### **4. Realizar el mantenimiento programado y no programado de los elementos hidráulicos, neumáticos y eléctricos de los mandos de vuelo y control del helicóptero, realizando inspecciones, pruebas operacionales según horas de vuelo y reemplazando elementos defectuosos, utilizando el Manual de Mantenimiento de la aeronave para mantener la aeronavegabilidad.**

- 4.1 Los elementos de control e indicación del sistema de mandos de vuelo eléctrico, Sidestick o volante de control, PFTUS, computadores de control y gestión de órdenes de mando, computadores de monitoreo, transmisores de posición (lineales, rotatorios, magnéticos, RVDTs, LVDTs, unidades de detección de asimetría, entre otros), solenoides de actuación, elementos de indicación en cabina, entre otros se inspeccionan, realizando comprobaciones sencillas (resistencia, tensión, continuidad, entre otros) o colaborando en pruebas aviónicas complejas que pueden requerir equipos de comprobación externos, y ajustando o sustituyendo los elementos necesarios según los documentos de mantenimiento, obteniendo el control de sus ejes.
- 4.2 Los elementos eléctricos en el sistema de mandos de vuelo eléctrico, sensores de proximidad, transmisores de posición, servoactuadores, LVDTs, RVDTs, líneas de cableado de transmisión de datos, señales discretas y alimentaciones eléctricas, instrumentos de indicación, entre otros, se verifican, comprobando con los equipos de prueba y medida (polímetros, fuentes de alimentación, entre otros), y siguiendo las instrucciones del Manual de Mantenimiento de la Aeronave, su funcionamiento, reemplazando los elementos defectuosos en cada

- caso utilizando la herramienta común (llaves de vaso, torquímetros, de codo, entre otras).
- 4.3 Las líneas de distribución hidráulicas y neumáticas del sistema de mandos de vuelo eléctrico se inspeccionan visualmente, comprobando su presión y estanqueidad con los equipos de prueba y medida (manómetros, bancos de prueba, entre otros), y dependiendo del nivel de los daños observados, son desechados y sustituidos, o reparados según las indicaciones del Manual de Mantenimiento de la aeronave para la actuación de las superficies de control.
  - 4.4 Los sistemas hidráulicos de asistencia al movimiento de los mandos de vuelo y sus sistemas auxiliares (válvulas de sobrepresión, limitadores de torque, frenos, entre otros) se inspeccionan visualmente, observando la ausencia de fugas de líquido hidráulico en su estructura y racores, y comprobando el nivel, calidad y limpieza de filtros del sistema hidráulico, rellenándolo si no está a nivel o sustituyendo líquido y filtros por suciedad o pérdida de propiedades, asegurando que los mandos de vuelos se mueven libremente.
  - 4.5 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.

**5. Realizar la revisión general (overhaul) del conjunto tren de aterrizaje y rodadura hidráulico (Landing Gear, Drag Brace, actuadores, llantas, frenos, Steering, caja de engranajes del tren, entre otros) y del tren de aterrizaje fijo (tren clásico de patines y travesaños), realizando el desmontaje, limpieza, inspección, reparación y sustituciones en cada caso, reensamblado y comprobando su funcionamiento, asegurando su completa conformidad con todas las tolerancias de servicio aplicables especificadas en las instrucciones del titular del certificado de tipo o del fabricante para la aeronavegabilidad continuada, siguiendo las instrucciones de los Manuales de Overhaul de Motor y Mantenimiento de Componentes.**

- 5.1 Los elementos del tren de aterrizaje (patines y travesaños, amortiguadores, actuadores del tren de aterrizaje, paquetes de frenos, entre otros) se desmontan colocando cada subconjunto en una mesa de trabajo independiente, realizando el lavado preliminar utilizando

- desengrasantes y cepillos, para el acondicionamiento previo al desmontaje.
- 5.2 Los elementos del tren de aterrizaje se desmontan utilizando herramienta estándar y extractores específicos, desechando juntas, pasadores, casquillos, pastillas de frenos y tornillería, limpiando las piezas principales con desengrasantes aplicables a spray/cepillo, utilizando soluciones salinas, disolventes, productos abrasivos, ultrasonidos, comprobando visualmente desgaste, corrosión y estado general.
  - 5.3 Las piezas (actuadores, llantas, frenos, Steering, caja de engranajes del tren, entre otros) se comprueban por daños superficiales evidentes, grietas, corrosiones, sobret temperatura (en los paquetes de freno) y desgastes, visualmente y con los equipos de prueba y medida (calibres pie de rey, relojes comparadores, calibres de interiores, entre otros), verificando anchos, espesores y controlando que están por encima de las dimensiones mínimas indicadas en el Manual de Overhaul, sustituyéndolas en cada caso.
  - 5.4 Las piezas (patines y travesaños, Strut, sliding, torque knees, drag braces, wheels, piston housigs, entre otras) se inspeccionan por grietas y corrosión mediante Ensayos No Destructivos, empleando las técnicas de Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas y Corrientes Inducidas para las piezas metálicas, ensayando las sometidas a alta temperatura (paquetes de frenos) con durómetros (rockwell/brinell) e inspeccionando con sondas de conductividad eléctrica que sus cualidades de resistencia están dentro de los límites de diseño del fabricante.
  - 5.5 Las piezas (patines y travesaños, Strut, sliding, torque knees, drag braces, wheels, piston housigs, entre otras) se restauran retirando la pintura con decapantes químicos y proyección de cáscara de nuez, puliendo, eliminando corrosiones, restos de suciedad, muescas y abolladuras, utilizando limas, esmeriles u otros abrasivos, soluciones cáusticas, lavando y secando con aire, midiendo por segunda vez tras la restauración.
  - 5.6 Las piezas (patines y travesaños, Strut, sliding, torque knees, drag braces, wheels, piston housigs, entre otras), se protegen superficialmente, protegiéndolas de la corrosión aplicando Alodine/Bonderite, imprimación y pintura final y restaurando cromados y cadmiados.
  - 5.7 El montaje de cada subconjunto del tren de aterrizaje se realiza uniendo los elementos en orden inverso al desmontaje, utilizando tornillería, sellos, discos, pastillas, cojinetes, casquillos, y juntas nuevas, siguiendo las indicaciones del Manual de Overhaul, aplicando el apriete a las tuercas y tornillos con la llave dinamométrica, lubricando y dando presión de nitrógeno en su caso y efectuando todas las Directivas de Aeronavegabilidad y Boletines de Servicio aplicables.
  - 5.8 El amortiguador, actuadores del tren de aterrizaje, de los paquetes de frenos y la presión de las ruedas se comprueban observando fugas de hidráulico y utilizando el banco de prueba y medida, observando que el

conjunto rotor gira libremente después de liberar la presión de los pistones, inflando los neumáticos con nitrógeno, equilibrando dinámicamente añadiendo contrapesos en cada caso, comprobando pérdidas de gas del neumático a las 24 horas, simulando el peso del tren y las cargas en vuelo y cotejando los datos obtenidos con los recogidos en el Manual de Mantenimiento de la aeronave, observando ruidos extraños y juego axial al girar el tornillo sin fin.

## **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\_2555\_3: Mantener/ reparar los mandos de vuelo y tren de aterrizaje de helicópteros**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Herramientas, materiales y equipos para los mandos de vuelo y tren de aterrizaje***

- 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. Física, matemáticas y Factores humanos aplicadas a los mandos de vuelo y tren de aterrizaje en el mantenimiento de los mandos de vuelo y tren de aterrizaje***

- Aritmética. Álgebra. Geometría. Mecánica. Fuerzas, momentos y pares, representación como vectores. Centro de gravedad. Elementos de teoría de esfuerzos, deformaciones y elasticidad, tensión, compresión, esfuerzo cortante y torsión. Naturaleza y propiedades de los sólidos, los líquidos y los gases. Presión y flotabilidad en líquidos (barómetros). Movimiento rectilíneo: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento uniformemente acelerado (movimiento sometido a la gravedad). Movimiento giratorio: movimiento circular uniforme (fuerzas centrífugas y centrípetas). Movimiento periódico: movimiento pendular. Teoría sencilla de la vibración, los armónicos y la resonancia. Relación de velocidades, brazo de palanca y rendimiento mecánico. Dinámica. Dinámica de fluidos. Termodinámica. Movimiento ondulatorio y sonido.

### ***3. Legislación aplicada al mantenimiento de los mandos de vuelo y tren de aterrizaje***

- Marco regulador. 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.

#### **4. Resortes y transmisiones**

- Tipos de resortes, materiales, características y aplicaciones. Cojinetes: función de los cojinetes, cargas, material y fabricación. Tipos de cojinetes y su aplicación. Tipos de engranajes y sus aplicaciones. Relación de transmisión, sistemas de engranajes de reducción y multiplicación, engranajes conductores y conducidos, engranajes intermedios, formas de engranes. Correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas.

#### **5. Cables de mando (ATA 27)**

- Tipos de cables. Herrajes finales, tensores y dispositivos de compensación. Poleas y componentes del sistema de transmisión por cable. Cables tipo Bowden. Sistemas de mando flexible de aeronaves.

#### **6. Tren de aterrizaje (ATA 32)**

- 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. Patines, flotadores.

#### **7. Mandos de vuelo (ATA27)**

- Mandos principales (aleros, timón de profundidad, timón de dirección, spoilers). Control de compensación. Control de carga activa. Dispositivos

hipersustentadores. Amortiguador de sustentación, frenos aerodinámicos. Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, neumático, eléctrico, mando electrónico. Sensación artificial, amortiguador de guiñada, compensación de Mach, limitador del timón de dirección, sistemas de bloqueo contra ráfagas. Equilibrado y reglaje. Sistema de protección y alerta de entrada en pérdida.

#### **8. Cables eléctricos y conectores (ATA 24)**

- Cables de alta tensión y coaxiales. Engarzado a presión. Tipos de conectores, patillas, enchufes, casquillos, aislantes, intensidades y tensiones nominales, acoplamiento, códigos de identificación.

#### **9. Tipos de planos y diagramas, sus símbolos, dimensiones, tolerancias y proyecciones. Información del cajetín de un plano**

- 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. (ATA). Normas aeronáuticas y otras aplicables, como ISO, AN, MS, NAS y MIL. Diagramas de cableado y diagramas esquemáticos.

#### **10. Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS) en mandos de vuelo y tren de aterrizaje**

- Manuales de Cableado. Inspección del Cableado. Mantenimiento y Limpieza. Conductores y Cables. Métodos de Conexión.

### **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\_2555\_3: Mantener/reparar los mandos de vuelo y tren de aterrizaje de helicópteros”, 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 y reparar los mandos de vuelo y tren de aterrizaje de helicópteros”, cumpliendo los reglamentos aeronáuticos. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:*

- 1. Aplicar el mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero.*
- 2. Aplicar el mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero.*
- 3. Realizar el mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero.*
- 4. Realizar la revisión general (overhaul) del conjunto tren de aterrizaje y rodadura hidráulico y del tren de aterrizaje fijo.*

### 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>Rigor en la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero.</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión visual de los patines y travesaños.</li><li>- Comprobación visual del amarre de los patines y travesaños a la estructura.</li><li>- Verificación de la estructura del sistema y las zapatas.</li><li>- Revisión visual del patín de cola.</li></ul> <p><i>ESCALA A</i></p> |
| <i>Eficacia en la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje</i>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación visual de los neumáticos del tren de aterrizaje.</li><li>- Comprobación visual de las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras</li></ul>                                                                                           |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>hidráulico y tren de rodadura del helicóptero.</i></p>                                                                                                      | <p>flexibles, retornos de los tres sistemas hidráulicos, bombas y acumuladores.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inspección visual de la horquilla, bisagras de costado u brazo de amarre.</li><li>- Verificación visual de las compuertas del tren de aterrizaje.</li><li>- Comprobación visual de los switch de bombas de hidráulico del tren de aterrizaje y bomba auxiliar.</li><li>- Comprobación de la extensión y retracción del tren de aterrizaje.</li><li>- Revisión visual de los sistemas de freno.</li><li>- Comprobación visual de las luces del sistema en el interior de la cabina.</li><li>- Verificación visual del computador de control de extensión/retracción.</li></ul> <p><i>ESCALA B</i></p>                                                                                                                                                                                                               |
| <p><i>Calidad en la realización del mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobación visual de los mandos de vuelo.</li><li>- Realización del mantenimiento y reparación de los elementos que componen el sistema de mandos de vuelo.</li><li>- Inspección visual de las superficies de control.</li><li>- Inspección de las poleas, barriletes de tensión, topes de movimiento, cuadrantes, varillas, puntos de giro, rodillos, tracks o barras de transmisión.</li><li>- Inspección de los cables metálicos trenzados.</li><li>- Comprobación de los elementos mecánicos de actuación desmontados del sistema de mandos de vuelo eléctrico.</li><li>- Verificación de los límites de recorrido y las posiciones neutrales de las superficies de vuelo primario y secundario.</li><li>- Engrasado de las poleas, puntos de giro, varillaje, cables metálicos trenzados, cojinetes, rodillos, zonas de rozamiento de los tracks y el husillo.</li></ul> <p><i>ESCALA C</i></p> |
| <p><i>Precisión en la realización de la revisión general (overhaul) del conjunto tren de aterrizaje y rodadura hidráulico y del tren de aterrizaje fijo.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontado los elementos del tren de aterrizaje.</li><li>- Comprobación de las piezas por daños superficiales.</li><li>- Inspección de las piezas por grietas y corrosión.</li><li>- Restauración de las piezas.</li><li>- Protección superficial de las piezas.</li><li>- Realización del montaje de cada subconjunto del tren de aterrizaje.</li><li>- Comprobación del amortiguador, actuadores del tren de aterrizaje, de los paquetes de frenos y la presión de las ruedas.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                               | El umbral de desempeño competente, requiere el total cumplimiento.                     |
| <i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>                                                                                       | <i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25 %.</i> |
| <i>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</i> |                                                                                        |

## Escala A

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <p>En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero, revisa visualmente los patines y travesaños, observando que el estado de las zapatas no tiene deformaciones, reparando o sustituyendo los patines siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo. Comprueba visualmente el amarre de los patines y travesaños a la estructura, observando el lacrado de los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock agrietados, reparando, sustituyendo o reapretando los elementos deteriorados o los que necesiten sustitución programada por horas de vuelo en el sistema o calendario, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), reacondicionado la base de apoyo de la aeronave. Verifica la estructura del sistema y las zapatas, con la aeronave montada en cuatro puntos de apoyo equilibrados, a través del dispositivo de medición por infrarrojos o con la cinta métrica en cada caso la desalineación de los largueros, sustituyendo los elementos deteriorados (bulones, silentblock, entre otros) con la herramienta universal de mano (llaves de vaso, codo, fijas, torquímetro, entre otros) y reponiendo el material deslizante en cada caso. Revisa visualmente el patín de cola, observando ausencia de arañazos, golpes, abolladuras, grietas en la unión al puro de cola, estado de la zapata, daños en los tornillos o corrosión, entre otras, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, apoyando la aeronave en el puro de cola para poder intervenir, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo.</p> |
| <b>3</b> | <p>En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero, revisa visualmente los patines y travesaños, observando que el estado de las zapatas no tiene deformaciones, reparando o sustituyendo los patines siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo. Comprueba visualmente el amarre de los patines y travesaños a la estructura, observando el lacrado de los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock agrietados, reparando, sustituyendo o reapretando los elementos deteriorados o los que necesiten sustitución programada por horas de vuelo en el sistema o calendario, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), reacondicionado la base de apoyo de la aeronave. Verifica la estructura del sistema y las zapatas, con la aeronave montada en cuatro puntos de apoyo equilibrados, a través del dispositivo de medición por infrarrojos o con la cinta métrica en cada caso la desalineación de los largueros, sustituyendo los elementos deteriorados (bulones, silentblock, entre otros) con la herramienta universal de mano (llaves de vaso, codo, fijas, torquímetro, entre</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>otros) y reponiendo el material deslizante en cada caso. Revisa visualmente el patín de cola, observando ausencia de arañazos, golpes, abolladuras, grietas en la unión al puro de cola, estado de la zapata, daños en los tornillos o corrosión, entre otras, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, apoyando la aeronave en el puro de cola para poder intervenir, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>2</b> | <p>En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero, revisa visualmente los patines y travesaños, observando que el estado de las zapatas no tiene deformaciones, reparando o sustituyendo los patines siguiendo el Manual de Mantenimiento de la Aeronave, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo. Comprueba visualmente el amarre de los patines y travesaños a la estructura, observando el lacrado de los bulones, cabeza de tornillos dañados y los silentblock agrietados, reparando, sustituyendo o reapretando los elementos deteriorados o los que necesiten sustitución programada por horas de vuelo en el sistema o calendario, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), reacondicionado la base de apoyo de la aeronave. Verifica la estructura del sistema y las zapatas, con la aeronave montada en cuatro puntos de apoyo equilibrados, a través del dispositivo de medición por infrarrojos o con la cinta métrica en cada caso la desalineación de los largueros, sustituyendo los elementos deteriorados (bulones, silentblock, entre otros) con la herramienta universal de mano (llaves de vaso, codo, fijas, torquímetro, entre otros) y reponiendo el material deslizante en cada caso. Revisa visualmente el patín de cola, observando ausencia de arañazos, golpes, abolladuras, grietas en la unión al puro de cola, estado de la zapata, daños en los tornillos o corrosión, entre otras, reparando o sustituyendo los elementos deteriorados, apoyando la aeronave en el puro de cola para poder intervenir, asegurando el apoyo equilibrado de la aeronave en el suelo, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p> |
| <b>1</b> | <p>No aplica correctamente el mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje fijo del helicóptero.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

### **Escala B**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <p>En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero, verifica visualmente los neumáticos del tren de aterrizaje, comprobando la presión, el dibujo y estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), sustituyéndolos con los equipos de reparación (desmontadora, equilibradora, entre otras), asegurando el apoyo y la adherencia de la aeronave en tierra. Comprueba visualmente las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas hidráulicos, bombas y acumuladores, verificando la ausencia de fugas de aceite, deterioros evidentes y pérdidas de presión, sustituyendo los elementos deteriorados con la herramienta específica y universal (llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre otras), restaurando el sistema y asegurando el funcionamiento de la subida y bajada</p> |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de las ruedas. Inspecciona visualmente la horquilla, bisagras de costado u brazo de amarre, lijando o suavizando, limpiando y aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embellecimiento (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) o sustituyendo los elementos deteriorados en cada caso. Verifica visualmente las compuertas del tren de aterrizaje, observando que están exentos de arañazos, hendiduras, marcas, corrosión, seguros de costado en mal estado, ausencia de hidráulico, entre otras, lijando, limpiando, aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embelleciendo la zona deteriorada (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) para reacondicionar la pieza y su protección superficial. Comprueba visualmente los switch de bombas de hidráulico del tren de aterrizaje y bomba auxiliar, verificando que el actuador de bloqueo y desbloqueo y los indicadores de presión y cantidad de hidráulico funcionan, para asegurar la alimentación hidráulica de la aeronave. Comprueba la extensión y retracción del tren de aterrizaje, haciéndolos subir y bajar con el helicóptero apoyado en gatos y equilibrado, accionando la palanca que actúa sobre el mecanismo, observando que el ciclo de cierre y apertura se realiza en el tiempo previsto y comprobando que la alineación de las compuertas sean las marcadas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Revisa visualmente los sistemas de freno, con los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras) que los discos metálicos, pastillas y bombas de hidráulico están dentro de los valores de referencia especificados en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave y que el aviso de parking brake en cabina no está encendido, sangrando frenos en cada caso y situación, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito, asegurando la eficacia y estabilidad de frenada. Comprueba visualmente las luces del sistema en el interior de la cabina, sometiéndolas a las diferentes condiciones de funcionamiento: tren extendido y bloqueado, luz verde; no extendido o no bloqueado, luz roja, observando que el breaker correspondiente que apaga o enciende el aviso en el master caution (o panel de aviso) se encuentra en buen estado, verificándolo con los equipos de prueba y medida (polímetro o analizadores digitales) sustituyendo los elementos deteriorados utilizando la herramienta común. Verifica visualmente el computador de control de extensión/retracción, utilizando el analizador digital, realizando el chequeo del sistema y observando si hay algún fallo memorizado que persista una vez borrado, sustituyendo el elemento afectado con la herramienta de mano (llaves fijas, de vaso, torquímetros, entre otras), restaurando el/los elementos deteriorados, la pantalla en cada caso o la unidad.

**3**

En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero, verifica visualmente los neumáticos del tren de aterrizaje, comprobando la presión, el dibujo y estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), sustituyéndolos con los equipos de reparación (desmontadora, equilibradora, entre otras), asegurando el apoyo y la adherencia de la aeronave en tierra. Comprueba visualmente las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas hidráulicos, bombas y acumuladores, verificando la ausencia de fugas de aceite, deterioros evidentes y pérdidas de presión, sustituyendo los elementos deteriorados con la herramienta específica y universal (llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre otras), restaurando el sistema y asegurando el funcionamiento de la subida y bajada de las ruedas. Inspecciona visualmente la horquilla, bisagras de costado u brazo de amarre, lijando o suavizando, limpiando y aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embellecimiento (cromados, cadmiados, pintura final, entre

otros) o sustituyendo los elementos deteriorados en cada caso. Verifica visualmente las compuertas del tren de aterrizaje, observando que están exentos de arañazos, hendiduras, marcas, corrosión, seguros de costado en mal estado, ausencia de hidráulico, entre otras, lijando, limpiando, aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embelleciendo la zona deteriorada (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) para reacondicionar la pieza y su protección superficial. Comprueba visualmente los switch de bombas de hidráulico del tren de aterrizaje y bomba auxiliar, verificando que el actuador de bloqueo y desbloqueo y los indicadores de presión y cantidad de hidráulico funcionan, para asegurar la alimentación hidráulica de la aeronave. Comprueba la extensión y retracción del tren de aterrizaje, haciéndolos subir y bajar con el helicóptero apoyado en gatos y equilibrado, accionando la palanca que actúa sobre el mecanismo, observando que el ciclo de cierre y apertura se realiza en el tiempo previsto y comprobando que la alineación de las compuertas sean las marcadas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Revisa visualmente los sistemas de freno, con los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras) que los discos metálicos, pastillas y bombas de hidráulico están dentro de los valores de referencia especificados en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave y que el aviso de parking brake en cabina no está encendido, sangrando frenos en cada caso y situación, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito, asegurando la eficacia y estabilidad de frenada. Comprueba visualmente las luces del sistema en el interior de la cabina, sometiéndolas a las diferentes condiciones de funcionamiento: tren extendido y bloqueado, luz verde; no extendido o no bloqueado, luz roja, observando que el breaker correspondiente que apaga o enciende el aviso en el master caution (o panel de aviso) se encuentra en buen estado, verificándolo con los equipos de prueba y medida (polímetro o analizadores digitales) sustituyendo los elementos deteriorados utilizando la herramienta común. Verifica visualmente el computador de control de extensión/retracción, utilizando el analizador digital, realizando el chequeo del sistema y observando si hay algún fallo memorizado que persista una vez borrado, sustituyendo el elemento afectado con la herramienta de mano (llaves fijas, de vaso, torquímetros, entre otras), restaurando el/los elementos deteriorados, la pantalla en cada caso o la unidad, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

En la aplicación del mantenimiento programado y no programado del tren de aterrizaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero, verifica visualmente los neumáticos del tren de aterrizaje, comprobando la presión, el dibujo y estado general, utilizando los útiles de prueba y medida (manómetro de presión, calibre de profundidad, entre otros), sustituyéndolos con los equipos de reparación (desmontadora, equilibradora, entre otras), asegurando el apoyo y la adherencia de la aeronave en tierra. Comprueba visualmente las tuberías rígidas de presión, válvulas, accionamientos hidráulicos, mangueras flexibles, retornos de los tres sistemas hidráulicos, bombas y acumuladores, verificando la ausencia de fugas de aceite, deterioros evidentes y pérdidas de presión, sustituyendo los elementos deteriorados con la herramienta específica y universal (llave de racores, dinamométricas, llaves de vaso, fijas, entre otras), restaurando el sistema y asegurando el funcionamiento de la subida y bajada de las ruedas. Inspecciona visualmente la horquilla, bisagras de costado u brazo de amarre, lijando o suavizando, limpiando y aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embellecimiento (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) o sustituyendo los elementos deteriorados en cada caso. Verifica visualmente las compuertas del tren de

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>aterri-zaje, observando que están exentos de arañazos, hendiduras, marcas, corrosión, seguros de costado en mal estado, ausencia de hidráulico, entre otras, lijando, limpiando, aplicando tratamiento anticorrosión (Alodine/Bonderite) y embelleciendo la zona deteriorada (cromados, cadmiados, pintura final, entre otros) para reacondicionar la pieza y su protección superficial. Comprueba visualmente los switch de bombas de hidráulico del tren de aterri-zaje y bomba auxiliar, verificando que el actuador de bloqueo y desbloqueo y los indicadores de presión y cantidad de hidráulico funcionan, para asegurar la alimentación hidráulica de la aeronave. Comprueba la extensión y retracción del tren de aterri-zaje, haciéndolos subir y bajar con el helicóptero apoyado en gatos y equilibrado, accionando la palanca que actúa sobre el mecanismo, observando que el ciclo de cierre y apertura se realiza en el tiempo previsto y comprobando que la alineación de las compuertas sean las marcadas en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Revisa visualmente los sistemas de freno, con los equipos de prueba y medida (micrómetros, calibres, manómetros de presión, entre otras) que los discos metálicos, pastillas y bombas de hidráulico están dentro de los valores de referencia especificados en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave y que el aviso de parking brake en cabina no está encendido, sangrando frenos en cada caso y situación, observando por el útil (manguera transparente y contenedor de reciclaje), que no salen burbujas del circuito, asegurando la eficacia y estabilidad de frenada. Comprueba visualmente las luces del sistema en el interior de la cabina, sometiéndolas a las diferentes condiciones de funcionamiento: tren extendido y bloqueado, luz verde; no extendido o no bloqueado, luz roja, observando que el breaker correspondiente que apaga o enciende el aviso en el master caution (o panel de aviso) se encuentra en buen estado, verificándolo con los equipos de prueba y medida (polímetro o analizadores digitales) sustituyendo los elementos deteriorados utilizando la herramienta común. Verifica visualmente el computador de control de extensión/retracción, utilizando el analizador digital, realizando el chequeo del sistema y observando si hay algún fallo memorizado que persista una vez borrado, sustituyendo el elemento afectado con la herramienta de mano (llaves fijas, de vaso, torquímetros, entre otras), restaurando el/los elementos deteriorados, la pantalla en cada caso o la unidad, en cada caso, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p> |
| 1 | No aplica correctamente el mantenimiento programado y no programado del tren de aterri-zaje hidráulico y tren de rodadura del helicóptero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

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

### Escala C

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>En la realización del mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero, comprueba visualmente los mandos de vuelo, observando que se mueven libremente con la aeronave en modo vuelo y que los indicadores de instrumentación concuerdan con el movimiento de las palancas, asegurando la guiavilidad de la aeronave. Realiza el mantenimiento y reparación de los elementos que componen el sistema de mandos de vuelo, siguiendo el programa 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 y restaurando los sistemas afectados. Inspecciona visualmente las</p> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

superficies de control, comprobando que no tienen fisuras, golpes o deformaciones por haberse despegado el honeycomb que puedan afectar a la aerodinámica, reparando los daños encontrados siguiendo indicaciones del Manual de Reparaciones Estructurales (Structural Repair Manual, S.R.M.) o sustituyendo los elementos afectados en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), desmontando y montando de nuevo según Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Inspecciona las poleas, barriletes de tensión, topes de movimiento, cuadrantes, varillas, puntos de giro, rodillos, tracks o barras de transmisión, midiendo desgastes, sustituyéndolos si encontráramos daños, excesivo desgaste u holguras, asegurando un movimiento uniforme de las superficies de control primarias y secundarias. Inspecciona los cables metálicos trenzados, pasando un trapo de tela a lo largo de su recorrido observando si se engancha, buscando hilos metálicos deteriorados o girando el contrario del trenzado observando que interiormente está libre de corrosión, aflojando los barriletes y cambiando el tramo afectado, tensándolo con los barriletes correspondientes, midiendo la tensión del cable con un tensiómetro y un termómetro, dándole la tensión requerida teniendo en cuenta la temperatura del hangar asegurando un control preciso de la aeronave. Comprueba los elementos mecánicos de actuación desmontados del sistema de mandos de vuelo eléctrico, realizando bite test y pruebas operacionales que pueden requerir equipos y bancos de prueba externos, y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica los límites de recorrido y las posiciones neutrales de las superficies de vuelo primario y secundario, usando una regla, calibre, galgas y/o pines pasa/no pasa, ajustándolos en cada caso, a la posición de los mandos en la cabina, extendiendo o retrayendo las varillas de ajuste en unos casos o ajustando la longitud del brazo de los servoactuadores en otro, asegurando un control preciso de la aeronave. Engrasa las poleas, puntos de giro, varillaje, cables metálicos trenzados, cojinetes, rodillos, zonas de rozamiento de los tracks y el husillo, siguiendo las recomendaciones del fabricante de la aeronave, asegurando un movimiento fluido y protegiéndolos de la corrosión.

3

En la realización del mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero, comprueba visualmente los mandos de vuelo, observando que se mueven libremente con la aeronave en modo vuelo y que los indicadores de instrumentación concuerdan con el movimiento de las palancas, asegurando la guiavilidad de la aeronave. Realiza el mantenimiento y reparación de los elementos que componen el sistema de mandos de vuelo, siguiendo el programa 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 y restaurando los sistemas afectados. Inspecciona visualmente las superficies de control, comprobando que no tienen fisuras, golpes o deformaciones por haberse despegado el honeycomb que puedan afectar a la aerodinámica, reparando los daños encontrados siguiendo indicaciones del Manual de Reparaciones Estructurales (Structural Repair Manual, S.R.M.) o sustituyendo los elementos afectados en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), desmontando y montando de nuevo según Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Inspecciona las poleas, barriletes de tensión, topes de movimiento, cuadrantes, varillas, puntos de giro, rodillos, tracks o barras de transmisión, midiendo desgastes,

sustituyéndolos si encontráramos daños, excesivo desgaste u holguras, asegurando un movimiento uniforme de las superficies de control primarias y secundarias. Inspecciona los cables metálicos trenzados, pasando un trapo de tela a lo largo de su recorrido observando si se engancha, buscando hilos metálicos deteriorados o girando el contrario del trenzado observando que interiormente está libre de corrosión, aflojando los barriletes y cambiando el tramo afectado, tensándolo con los barriletes correspondientes, midiendo la tensión del cable con un tensiómetro y un termómetro, dándole la tensión requerida teniendo en cuenta la temperatura del hangar asegurando un control preciso de la aeronave. Comprueba los elementos mecánicos de actuación desmontados del sistema de mandos de vuelo eléctrico, realizando bite test y pruebas operacionales que pueden requerir equipos y bancos de prueba externos, y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica los límites de recorrido y las posiciones neutrales de las superficies de vuelo primario y secundario, usando una regla, calibre, galgas y/o pines pasa/no pasa, ajustándolos en cada caso, a la posición de los mandos en la cabina, extendiendo o retrayendo las varillas de ajuste en unos casos o ajustando la longitud del brazo de los servoactuadores en otro, asegurando un control preciso de la aeronave. Engrasa las poleas, puntos de giro, varillaje, cables metálicos trenzados, cojinetes, rodillos, zonas de rozamiento de los tracks y el husillo, siguiendo las recomendaciones del fabricante de la aeronave, asegurando un movimiento fluido y protegiéndolos de la corrosión, 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 elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero, comprueba visualmente los mandos de vuelo, observando que se mueven libremente con la aeronave en modo vuelo y que los indicadores de instrumentación concuerdan con el movimiento de las palancas, asegurando la guiavilidad de la aeronave. Realiza el mantenimiento y reparación de los elementos que componen el sistema de mandos de vuelo, siguiendo el programa 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 y restaurando los sistemas afectados. Inspecciona visualmente las superficies de control, comprobando que no tienen fisuras, golpes o deformaciones por haberse despegado el honeycomb que puedan afectar a la aerodinámica, reparando los daños encontrados siguiendo indicaciones del Manual de Reparaciones Estructurales (Structural Repair Manual, S.R.M.) o sustituyendo los elementos afectados en cada caso, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, fijas, de codo, dinamométrica, herramienta neumática, entre otras), desmontando y montando de nuevo según Manual de Mantenimiento de la Aeronave. Inspecciona las poleas, barriletes de tensión, topes de movimiento, cuadrantes, varillas, puntos de giro, rodillos, tracks o barras de transmisión, midiendo desgastes, sustituyéndolos si encontráramos daños, excesivo desgaste u holguras, asegurando un movimiento uniforme de las superficies de control primarias y secundarias. Inspecciona los cables metálicos trenzados, pasando un trapo de tela a lo largo de su recorrido observando si se engancha, buscando hilos metálicos deteriorados o girando el contrario del trenzado observando que interiormente está libre de corrosión, aflojando los barriletes y cambiando el tramo afectado, tensándolo con los barriletes correspondientes, midiendo la tensión del cable con un tensiómetro y un termómetro, dándole la tensión requerida teniendo en cuenta la temperatura del hangar asegurando un control preciso de la

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>aeronave. Comprueba los elementos mecánicos de actuación desmontados del sistema de mandos de vuelo eléctrico, realizando bite test y pruebas operacionales que pueden requerir equipos y bancos de prueba externos, y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación según las indicaciones del manual del componente afectado. Verifica los límites de recorrido y las posiciones neutrales de las superficies de vuelo primario y secundario, usando una regla, calibre, galgas y/o pines pasa/no pasa, ajustándolos en cada caso, a la posición de los mandos en la cabina, extendiendo o retrayendo las varillas de ajuste en unos casos o ajustando la longitud del brazo de los servoactuadores en otro, asegurando un control preciso de la aeronave. Engrasa las poleas, puntos de giro, varillaje, cables metálicos trenzados, cojinetes, rodillos, zonas de rozamiento de los tracks y el husillo, siguiendo las recomendaciones del fabricante de la aeronave, asegurando un movimiento fluido y protegiéndolos de la corrosión, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</p> |
| 1 | <p>No realiza correctamente el mantenimiento programado y no programado de los elementos mecánicos de los mandos de vuelo y control del helicóptero.</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 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.

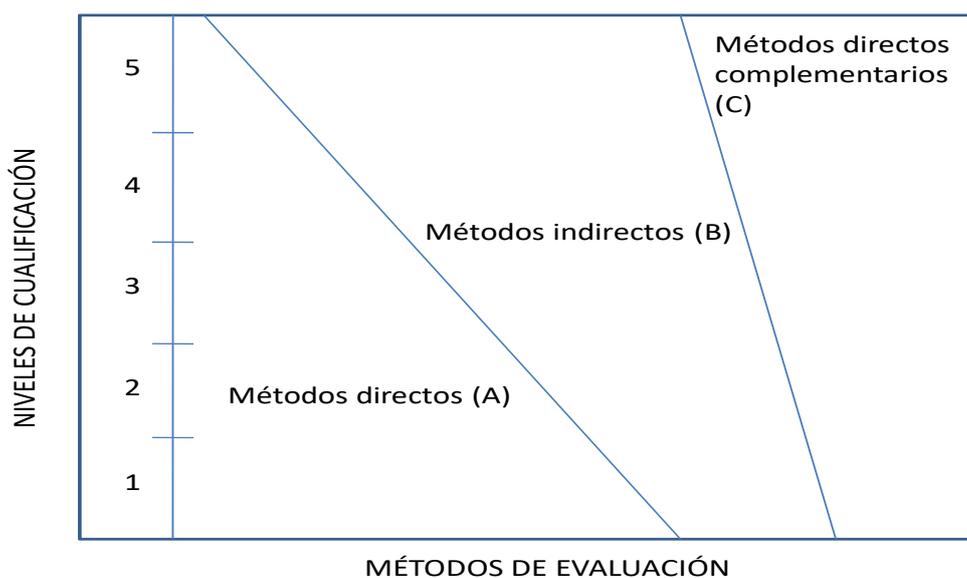
### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

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 MANDOS DE VUELO Y TREN DE ATERRIZAJE DE HELICÓPTEROS, 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: