

**SÉPTIMA REUNIÓN DEL PANEL DE EXPERTOS DE LICENCIAS AL PERSONAL Y
DE MEDICINA AERONÁUTICA
(Lima, Perú, 12 al 16 de setiembre de 2011)**

**Asunto 6: Aplicabilidad en los LAR 65 y 147 de la Enmienda del Documento
9868 – Nuevo Enfoque de la instrucción y evaluación basada
en competencias, para el personal de mantenimiento.**

(Nota de Estudio presentada por Jorge Roa (Relator), Eva Zaracho, Silvana Tonello y Araníbar Espinoza)

Resumen

Esta Nota de estudio analiza la conveniencia de considerar en los LAR 65 y LAR 147, la alternativa del nuevo enfoque de la instrucción y evaluación basadas en competencias de acuerdo a la última enmienda del Documento 9868, a fin de ser analizada y validada por el Panel de Expertos de Licencias al Personal y Medicina Aeronáutica.

Referencias

- LAR 65, Capítulo D, Licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves.
- LAR 147, Segunda Edición, Enmienda 1.
- Documento 9868, Enmienda 1
- Sitio web NGAP: <http://www.icao.int/ngapconf>
- Instrucciones para el trabajo de los Paneles de Expertos del SRVSOP.
- Manual para los redactores de los LAR.

1. Antecedentes

1.1 Durante la Décimo Novena Reunión Ordinaria de la Junta General del Sistema (JG/19) llevada a cabo en la ciudad de Lima, Perú, el 11 y 12 de diciembre de 2008, se aprobó mediante **Conclusiones JG 19/10 y JG 19/11** la Enmienda 2 de la Segunda Edición del LAR 65 Licencias de Personal Aeronáutico excepto miembros de la tripulación de vuelo y la Primera Edición del LAR 147 Centros de Instrucción de Aeronáutica Civil para formación de mecánicos de mantenimiento de aeronaves, respectivamente.

1.2 Posteriormente, mediante **Conclusión JG 23/06** se aprobó durante la Vigésimo Tercera Reunión Ordinaria de la Junta General del Sistema (JG/23), celebrada en la ciudad de Cartagena, Colombia, el 16 de julio de 2011, la enmienda 1 de la Primera Edición del LAR 147, específicamente el Apéndice 1 – Curso para mecánico de mantenimiento de aeronaves, incluyendo conforme al Documento

7192 Parte D-1 las tres fases críticas de instrucción, el concepto de cada nivel de aprendizaje, así como la aplicación de una secuencia lógica para el desarrollo de la instrucción desde la formación inicial teórica y su interacción con la fase práctica.

1.3 De otro lado, la Secretaría General de la OACI a través de la comunicación AN 12/48-11/40 del 17.06.2011 enviada a los Estados, informó de la aprobación de la Enmienda 1 del Documento 9868, que incluye un nuevo Capítulo 4, que contiene definiciones adicionales y procedimientos para la implantación de la instrucción y evaluación basadas en competencias para el personal de mantenimiento de aeronaves.

2. Análisis

2.1 Para dar inicio al análisis es importante tomar en cuenta que la enmienda del Documento 9868 surge de la propuesta presentada por la Secretaría de la OACI, con la asistencia del Equipo Especial sobre la Nueva Generación de Profesionales Aeronáuticos (NGAP) y la iniciativa sobre instrucción y cualificaciones (ITQI) de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), que ofrece el nuevo enfoque de la instrucción y evaluación del personal de mantenimiento, como parte de una solución para asegurar un mayor número y bien capacitada nueva generación de profesionales aeronáuticos.

2.2 Esta iniciativa de IATA se lanzó en octubre de 2007, como una solución al problema de la escasez de recursos humanos en cuanto a mecánicos de mantenimiento de aeronaves. En esa oportunidad se anticipaba que este problema sería especialmente crítico en las economías emergentes. Por consiguiente, era necesario responder a la gran demanda de formación sin sacrificar la calidad o el impacto de la seguridad operacional.

Diferencias con el Apéndice 1 del LAR 147 basado en el Documento 7192 Parte D-1

2.3 En cuanto a las diferencias que pudieran existir respecto al programa de instrucción señalado en el Apéndice 1 del LAR 147 – Curso de mecánicos de mantenimiento de aeronaves, se puede comentar que la reciente enmienda de este apéndice propuesta durante la RPEL/6 (setiembre 2010) y aprobada recientemente por la Junta General (JG 23/06, julio 2011), definió un cambio sustantivo en el programa de instrucción para los postulantes a la licencia de mecánico, aproximándose a los alcances del enfoque de instrucción por competencias.

2.4 Esto se puede apreciar en la nueva estructura del programa de instrucción que se basa en el Documento 7192 Parte D-1 y que comprende las siguientes fases:

- a) Fase I – Conocimiento. Consiste en la formación básica, su realización garantiza que un alumno tiene la experiencia necesaria en términos de conocimiento para proceder a la fase II de la formación.
- b) Fase II – Habilidades. Consiste en prácticas generales de mantenimiento, conocimientos prácticos y formación de la actitud del alumno con el fin de dominar las habilidades esenciales antes de proceder a trabajar sobre aeronavegabilidad de las aeronaves y componentes.

- c) Fase III – Experiencia. Consiste en aplicar prácticas en la realización de un trabajo (real o simulado bajo supervisión) y orientado a la experiencia laboral de mantenimiento. Esta fase se puede realizar en una organización de mantenimiento o en el centro de formación.

2.5 Por su parte, la instrucción basada en competencias exige la integración de los conocimientos teóricos y entrenamiento práctico, mediante un marco de competencias que consta de unidades de competencia, elementos de competencia, criterios de actuación, guías de pruebas, de evaluación y una gama de variables.

2.6 Asimismo, los cursos de instrucción basados en competencia incluirán una evaluación continua de la eficacia del programa de instrucción y de la actuación de cada estudiante que participe en él, la cual deberá asegurar que:

- a) Las competencias y las evaluaciones correspondientes sean pertinentes a la tarea del personal de mantenimiento de aeronaves que desempeña una determinada función; y
- b) Los estudiantes adquieran las competencias necesarias de modo progresivo y satisfactorio.

2.7 En la instrucción tradicional, los conocimientos teóricos y el entrenamiento práctico se diseñan e imparten en forma independiente. Inclusive cada una de las fases es desarrollada en la mayoría de casos por instructores distintos, así como en lugares y por organizaciones diferentes.

2.8 En el Documento 9868 se ha determinado que el marco de competencias para el personal de mantenimiento de aeronaves, se basará en las siguientes unidades de competencia:

Personal de mantenimiento de sistemas de a bordo	Personal de mantenimiento de estructuras de aeronave	Personal de mantenimiento de componentes de aeronave
1. Ejecución del aislamiento de fallas.	1. Inspección de reparaciones estructurales de la aeronave.	1. Ejecución de aislamiento de fallas y ensayo.
2. Ejecución de prácticas de mantenimiento.	2. Investigación de daños estructurales, limpieza y revisión de la limpieza aerodinámica.	2. Desmontaje.
3. Ejecución de un servicio	3. Aplicación de procesos especiales.	3. Limpieza.
4. Extracción del componente o ensamblaje.	4. Reconstrucción metálica y ensayos.	4. Ejecución de la inspección y revisión.
5. Instalación del componente o ensamblaje.	5. Ejecución de reparaciones estructurales.	5. Reparación.
6. Realización de ajustes.		6. Ejecución del montaje.
7. Realización de ensayos.		7. Almacenamiento.

8. Realización de inspecciones.		
9. Revisión.		
10. Limpieza.		
11. Pintura.		
12. Reparación.		
13. Ejecución de procedimientos conforme a MEL, CDL y DDPB.		

Ventajas de la instrucción y evaluación por competencias

2.9 Respecto a las ventajas de la instrucción y evaluación por competencias para el mecánico de mantenimiento de aeronaves en nuestra Región, se podrían citar las siguientes:

- a. Eleva el nivel de calidad de la instrucción, ya que facilita la utilización de un método modular adaptado a una amplia gama de tareas de mantenimiento que evalúa en forma permanente la competencia de los estudiantes a través del desarrollo del programa.
- b. Facilita a los estudiantes el dominio de los nuevos conocimientos y pericias necesarias que les permita ir al ritmo del desarrollo tecnológico.
- c. Incorpora metodologías de instrucción nuevas, más eficaces y eficientes, incluyendo entre otras, la simulación, el aprendizaje por medios electrónicos y el aprendizaje basado en multimedia y auto dirigido.

Necesidad de modificar el LAR 65 y LAR 147

2.10 El LAR 65 tiene como objetivo establecer los requisitos para el otorgamiento de licencias del personal aeronáutico que no es miembro de la tripulación, así como las reglas de operación, atribuciones y restricciones de los titulares de estas licencias, entre ellas la indicada en el Capítulo D – Licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves. En tal sentido, los requisitos de conocimientos y experiencia que se exigen para la citada licencia están bien definidos en este reglamento y se encuentran acordes con lo indicado en el Anexo 1 de OACI.

2.11 Asimismo, que la instrucción se realice bajo un programa regular indicado en el Documento 7192 Capítulo D-1 o por competencias conforme al Documento 9868 no es materia del LAR 65, por tal motivo no amerita ninguna modificación. Es más, la enmienda 1 del Documento 9868 expresa que la instrucción por competencias para el personal de mantenimiento es una forma de llevar a cabo la instrucción y que no tiene carácter obligatorio para los Estados, sino es opcional su aplicación.

2.12 Sin dejar de lado la directriz entregada por el SRVSOP, donde se ha expresado en innumerables oportunidades que se deben revisar cada una de las propuestas de OACI y de los Estados involucrados, para desarrollar las tareas aeronáuticas en un marco de total acuerdo e introduciendo las iniciativas que se consideren necesario es que se ha decidido realizar este análisis.

2.13 De acuerdo a lo expresado anteriormente y por no ser la forma de desarrollar la instrucción una materia propia de un reglamento de licencias, se considera que lo ya establecido en el LAR 65 está totalmente acorde con las necesidades de la región y de los Estados involucrados en el SRVSOP, por lo cual se reitera que no resulta apropiado introducir cambios en la definición de los requisitos en él señalados.

2.14 Sin embargo, analizando lo propuesto por el Doc 9868, es posible agregar el diseño de la instrucción por competencias para el desarrollo de habilidades que se indica en la Fase II del Curso de instrucción de mecánicos de mantenimiento de aeronaves detallado en el Apéndice 1 del LAR 147.

2.15 Se sustenta esta propuesta, porque la Fase II - Habilidades es donde el estudiante va a desarrollar su competencia inicial para integrarse a los trabajos de mantenimiento y que requiere un apoyo constante en la instrucción y un control de detalle de cada área de competencia.

2.16 De acuerdo a este razonamiento lógico, la propuesta de este grupo de tarea consiste en agregar al curso de mecánico de mantenimiento del LAR 147, el detalle del diseño de la instrucción por competencias para la Fase II Habilidades como un Apéndice 2.

3. Conclusiones

Por las consideraciones expuestas, se presenta en el **Adjunto A** a esta nota de estudio la propuesta de incluir un nuevo Apéndice en el LAR 147 con el detalle de la instrucción basada en competencias para ser aplicable en la Fase II – Habilidades del curso de formación del mecánico de mantenimiento de aeronaves, acorde con la reciente enmienda del Doc 9868.

4. Acción sugerida

Se invita a la Reunión del Panel de Expertos de Licencias al Personal y de Medicina Aeronáutica a:

- a) tomar nota de la información proporcionada en la presente nota de estudio; y
- b) validar o emitir comentarios que consideren pertinentes relacionados con la propuesta de mejora al LAR 147.

ADJUNTO A

**INCLUSIÓN DE APÉNDICE 2
INSTRUCCIÓN POR COMPETENCIAS**

- a. **Objetivo.** Se define en este Apéndice el desarrollo de la instrucción por competencias para ser aplicable en la Fase 2 Habilidades del curso de mecánico de mantenimiento de aeronaves, clasificadas por unidades de competencia que corresponden a sistemas de a bordo, estructura de aeronave y componentes de aeronaves.
- b. **Abreviaturas.** Las abreviaturas que se indican en este Apéndice tienen el siguiente significado:
- CDL.** Lista de desviaciones respecto a la configuración.
- CMM.** Manual de mantenimiento de Componentes.
- DDPG.** Guía de procedimientos de desviaciones en despacho.
- MM.** Manual de Mantenimiento.
- MEL.** Lista de equipos Mínimos.
- MMEL.** Master MEL.
- MOPM.** Manual de Procedimientos de la Organización de Mantenimiento.
- SMPM.** Manual de procedimientos sobre mantenimiento especializado.
- SPM.** Manual de Prácticas Estándar.
- SRM.** Manual de Reparaciones Estructurales
- c. **Desarrollo de Competencias - Fase II Habilidades: Detalle de tareas a realizar para el personal de mantenimiento en sistemas de a bordo de aeronaves**

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
1 Aislamiento de una falla	
1.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	
1.1 Preparación para el aislamiento de la falla – recolección de datos de la falla	
1.1.1 Obtener datos sobre la falla de las bitácoras técnicas pertinentes de la aeronave (impresas o electrónicas) de los informes del piloto o de mantenimiento – si están disponibles	MOPM
1.1.2 Recolectar datos de los registradores de la aeronave o de los registros transmitidos en vuelo (mensajes de mantenimiento)	MOPM

1.1.3 Recolectar datos de la falla de la hoja de notificación de defectos observados durante el mantenimiento	MOPM
1.2 Verificación de los datos de la falla	
1.2.1 Efectuar una inspección para verificar la condición física	MM
1.2.2 Efectuar ensayos operacionales para verificar la condición de operación	MM
1.2.3 Efectuar ensayos funcionales para verificar la condición de operación	MM
1.2.4 Efectuar una revisión para verificar en qué medida la falla impide que los componentes defectuosos del sistema ejecuten la tarea para la que han sido diseñados	MM
1.2.5 Registrar todas las constataciones sobre la falla	MOPM
1.3 Elaboración de un procedimiento de aislamiento de la falla	
1.3.1 Consultar la sección sobre aislamiento de fallas del Manual de mantenimiento (MM) para determinar si existe un procedimiento de aislamiento de la falla	MM
1.3.2 Elegir un procedimiento de aislamiento de la falla, si lo hubiere	MOPM
1.3.3 De no existir un procedimiento de aislamiento de la falla, de ser posible, aislar la falla conforme a las prácticas corrientes genéricas	MOPM
1.3.4 De no existir un procedimiento de aislamiento de la falla y de no poderla aislar de conformidad con las prácticas genéricas, ponerse en contacto con el departamento de ingeniería para elaborar un procedimiento de aislamiento de la falla	MOPM
1.4 Ejecución del procedimiento de aislamiento de la falla	
1.4.1 Ejecutar paso a paso el procedimiento de aislamiento de la falla	MM
1.4.2 Registrar los resultados de cada uno de los pasos del procedimiento de aislamiento de la falla	MOPM
1.4.3 Continuar con el procedimiento de aislamiento de la falla hasta identificar su causa	MM
1.5 Definición del procedimiento de rectificación de la falla	
1.5.1 Consultar la Lista de equipo mínimo (MEL) para determinar si aún es posible seguir operando con la falla existente	MEL
1.5.2 Consultar la Lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL) y la Guía de procedimientos de desviaciones en despacho (DDPG) para determinar si aún es posible seguir operando con la falla existente	CDL
1.5.3 Determinar si de acuerdo con la MEL, se puede seguir operando sin rectificar la falla inmediatamente. En caso afirmativo – ejecutar, si se requiere: los procedimientos operacionales y/o de mantenimiento conforme a la MEL los procedimientos operacionales y/o de mantenimiento conforme a la CDL y a la DDPG Proseguir con la operación – continuar con 1.5.4 De lo contrario – pasar a 1.5.4.	MOPM
1.5.4 Preparar una orden de rectificación de la falla	MOPM
1.6 Conclusión del aislamiento de la falla	
1.6.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
2. Ejecución de prácticas de mantenimiento	
2.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	
2.1 Determinación de la práctica de mantenimiento que debe aplicarse	
2.1.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual de prácticas normalizadas (SPM) • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM • una práctica de mantenimiento especial– conforme al Manual de procedimientos de mantenimiento especiales (SMPM) (p.ej.: Ensayos no destructivos (NDT), soldadura, etc.) 	MM
2.2 Ejecución del procedimiento de mantenimiento	
2.2.1 Ejecutar la práctica normalizada – debería poderse ejecutar sin que sea necesario consultar un manual (la competencia se ha adquirido con estudio y experiencia y ha sido evaluada con éxito por el AMO para el cual trabaja la persona que ejecuta el procedimiento)	SPM
2.2.2 Ejecutar la práctica de mantenimiento según el procedimiento del MM	MM
2.2.3 Ejecutar el procedimiento de mantenimiento especial conforme al Manual de procedimientos de mantenimiento especiales	SMPM
2.3 Conclusión de la práctica de mantenimiento	
2.3.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
3 Ejecución de un servicio	
3.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	
3.1 Preparación para el servicio	
3.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
3.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
3.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
3.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM

3.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
3.1.6 Acceder al componente o ensamblaje	MM
3.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
3.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
3.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM.	MM
3.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
3.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
3.3 Servicio a los componentes, ensamblajes o sistemas	
3.3.1 Revisar con cuál medio deberá efectuarse el servicio (p.ej.: especificaciones de fluidos)	MM
3.3.2 Verificar el nivel de llenado del componente, ensamblaje o sistema	MM
3.3.3 Registrar el nivel de llenado del componente, ensamblaje o sistema	MOPM
3.3.4 Determinar el nivel de llenado requerido para el componente, ensamblaje o sistema	MM
3.3.5 Calcular la cantidad necesaria para llenar hasta el nivel requerido	MOPM
3.3.7 Operar las válvulas de llenado o rebose	MM
3.3.8 Agregar la cantidad necesaria para rellenar	MM
3.3.9 Registrar la cantidad de fluido abastecido	MOPM
3.3.10 Desconectar el equipo de llenado – cerrar y asegurar los orificios o tomas para llenado.	MM
3.4 Aplicación de medidas de seguridad operacional en el área de servicio	
3.4.1 Limpiar el área de servicio de la toma para llenado	MOPM
3.4.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
3.4.3 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
3.4.4 Confirmar de nuevo el nivel de llenado	MOPM
3.5 Conclusión del servicio	
3.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal. Cerrar el área de servicio. Retirar los rótulos de todos los dispositivos de vuelo y de control externo que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – Devolver el reglaje de los dispositivos de control a su posición normal.	MM
3.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
4 Extracción del componente o ensamblaje	
4.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
4.1 Preparación para la extracción	
4.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
4.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
4.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
4.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
4.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
4.1.6 Acceder al componente o ensamblaje	MM
4.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
4.1.8 Efectuar y registrar las mediciones necesarias	MM
4.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
4.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • El SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM.	MM
4.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
4.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
4.3 Desconexión de todas las conexiones del (los) sistema(s)	
4.3.1 Desconectar los conectores eléctricos (Tener cuidado con el voltaje remanente – condensadores)	MM
4.3.2 Desconectar las líneas hidráulicas (tener cuidado con los escapes y la presión remanente)	MM
4.3.3 Desconectar los ductos y líneas neumáticas (tener cuidado con la presión remanente)	MM
4.3.4 Desconectar todas las demás líneas de abastecimiento de energía (combustible, agua, oxígeno, etc.) (tener cuidado con los escapes y la presión remanente)	MM
4.3.5 Desconectar los varillajes, los cables y las varillas del mando mecánico (Tener cuidado con los varillajes de mando con resorte y los amortiguadores sujetos)	MM
4.3.6 Desconectar los puentes de conexión	MM

4.4 Aseguramiento del componente o ensamblaje antes de la extracción	
4.4.1 Fijar el dispositivo de izado al componente o ensamblaje	MM
4.4.2 Sujetar el componente o ensamblaje	MOPM
4.5 Aflojamiento y extracción de los elementos conectores de la estructura de soporte	
4.5.1 Aflojar y extraer todas las tuercas y pernos sujetadores	MM
4.5.2 Aflojar y extraer todos los sujetadores de aditamentos	MM
4.5.3 Aflojar y extraer todas las abrazaderas de sujeción y los dispositivos de conexión y desconexión rápida	MM
4.6 Retiro del componente o ensamblaje fuera del área de trabajo	
4.6.1 Utilizar un elevador de carga para bajar el componente o ensamblaje del área	MM
4.6.2 Transportar el componente o ensamblaje fuera del área	MOPM
4.7 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de remoción	
4.7.1 Limpiar el área de remoción	MOPM
4.7.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
4.7.3 Retirar todas las herramientas y equipos, y revisar si han quedado objetos olvidados	MOPM
4.8 Conclusión de la remoción	
4.8.1 Retirar y desechar los sellos y empaques	MOPM
4.8.2 Drenar el componente o ensamblaje	MM
4.8.3 Almacenar el componente o ensamblaje en el bastidor, contenedor o estante y apilador	MM
4.8.4 Instalar las tapas de los conectores, líneas, ductos y orificios de los sistemas eléctricos a fin de que no se introduzcan materiales indeseables	MOPM
4.8.5 Devolver la aeronave a su estado normal. Cerrar el área de servicio. Retirar los rótulos de todos los dispositivos de vuelo y de control externo que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – Fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal	MM
4.8.6 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
5 Instalación del componente o ensamblaje	
5.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
5.1 Preparación para la instalación	
5.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
5.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
5.1.3 Preparar el equipo necesario	MM

5.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
5.1.5 Asignar inspecciones dobles cuando sean necesarias	MOPM
5.1.6 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
5.1.7 Acceder al área de instalación del componente o ensamblaje	MM
5.1.8 Localizar la posición de instalación del componente o ensamblaje	MM
5.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
5.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el SPM genérico; una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM. 	MM
5.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
5.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
5.3 Ejecución de actividades previas a la instalación	
5.3.1 Extraer el componente o ensamblaje del bastidor, contenedor, estante o del apilador	MOPM
5.3.2 Verificar el certificado de conformidad para el servicio del componente o ensamblaje y efectuar una inspección visual	MOPM
5.3.3 Retirar las tapas de las líneas, ductos y orificios de los sistemas eléctricos	MOPM
5.3.4 Instalar los sellos y empaques y aplicar grasa y sellador	MM
5.3.5 Rellenar o precargar el componente o ensamblaje con aceite, fluido hidráulico, combustible, nitrógeno	MM
5.4 Traslado del componente o ensamblaje al área de la instalación	
5.4.1 Fijar el dispositivo del izado al componente o ensamblaje	MM
5.4.2 Izar el componente o ensamblaje hacia el área de la instalación	MM
5.5 Inserción, sujeción, apretado/aplicación de torsión/abrochamiento y aseguramiento de los elementos de conexión a la estructura de apoyo	
5.5.1 Insertar, sujetar, apretar/aplicar torsión y asegurar todas las tuercas y pernos de sujeción	MM
5.5.2 Insertar, sujetar y asegurar todos los sujetadores de aditamentos	MM
5.5.3 Sujetar, apretar o aplicar torsión y asegurar todas las abrazaderas de sujeción y los dispositivos QAD	MM
5.6 Conexión completa del (los) sistema(s)	
5.6.1 Conectar los conectores eléctricos (tener cuidado con el voltaje remanente – condensadores)	MM
5.6.2 Conectar las líneas hidráulicas (tener cuidado con los escapes y la presión remanente)	MM

5.6.3 Conectar los ductos y líneas neumáticos (tener cuidado con la presión remanente)	MM
5.6.4 Conectar todas las demás líneas de abastecimiento (combustible, agua, oxígeno, etc.) (tener cuidado con los escapes y la presión remanente)	MM
5.6.5 Conectar los varillajes, cables y varillas del mando mecánico, (tener cuidado con los varillajes de mando con resorte y los amortiguadores)	MM
5.6.6 Conectar los cables de conexión a tierra	MM
5.7 Ajustes (véase 7)	
5.7.1 Efectuar ajustes	MM
5.7.2 Efectuar y registrar mediciones	MM
5.8 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de instalación	
5.8.1 Limpiar el área de instalación	MOPM
5.8.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
5.8.3 Retirar todas las herramientas y equipos, y revisar si han quedado objetos olvidados en el área de trabajo	MOPM
5.8.4 Realizar inspecciones dobles según sea necesario	MOPM
5.9 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el puesto de pilotaje y activación	
5.9.1 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
5.9.2 Retirar los rótulos de todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo que han estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
5.10 Conclusión de la instalación	
5.10.1 Efectuar una prueba de detección de escapes (véase 7)	MM
5.10.2 Efectuar un ensayo operacional (véase 7)	MM
5.10.3 Efectuar un ensayo funcional (véase 7)	MM
5.10.4 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de instalación y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal	MM
5.10.5 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
6 Ajuste	
6.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
6.1 Preparación para el ajuste	
6.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
6.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM

6.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
6.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
6.1.5 Asignar inspecciones dobles cuando sean necesarias	
6.1.6 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
6.1.7 Acceder al componente o ensamblaje	MM
6.1.8 Localizar el componente o ensamblaje	MM
6.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
6.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM.	MM
6.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
6.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
6.3 Ejecución del ajuste	
6.3.1 Instalar los dispositivos de medición (galgas, accesorios, plantillas, etc.)	MM
6.3.2 Tomar y registrar medidas y parámetros existentes. Efectuar el ensayo (véase 7- Operar el componente o ensamblaje según se requiera)	MM
6.3.3 Comparar las medidas y parámetros registrados, con las medidas especificadas para la eficiencia operacional e integridad del sistema, subsistema, ensamblaje o componente	MM
6.3.4 En caso de observar desviaciones de las medidas y parámetros con respecto a las tolerancias especificadas, efectuar el ajuste de conformidad con las especificaciones	MM
6.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de ajuste y el puesto de pilotaje	
6.4.1 Limpiar el área de ajuste	MOPM
6.4.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
6.4.3 Efectuar dobles inspecciones cuando sean necesarias	MOPM
6.4.4 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
6.4.5 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
6.4.6 Retirar todos los rótulos de los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
6.5 Conclusión del ajuste	
6.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal Cerrar el área de ajuste y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – Fijar el reglaje de los dispositivos de control en su	MM

posición normal	
6.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
7 Ensayo	
7.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
7.1 Preparación del ensayo operacional	
7.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
7.1.2 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
7.1.3 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
7.1.4 Acceder a los dispositivos de control y monitoreo del sistema, subsistema, ensamblaje o componente	MM
7.1.5 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de la tarea de mantenimiento es necesario aplicar una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM	MM
7.2 Ejecución del ensayo operacional	
7.2.1 Establecer el suministro de energía para el sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrica, hidráulica, neumática)	MM
7.2.2 Operar el sistema, subsistema, ensamblaje o componente en todas sus posiciones y condiciones utilizando los dispositivos de control de a bordo	MM
7.2.3 Vigilar todas las posiciones y condiciones del sistema, subsistema, ensamblaje o componente utilizando los dispositivos de vigilancia de a bordo	MM
7.2.4 Comparar las posiciones y condiciones del sistema, subsistema, ensamblaje o componente vigilado, con las posiciones y condiciones normales especificadas y registrar cualquier desviación	MM
7.3 Conclusión de los ensayos operacionales	
7.3.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Desactivar el suministro de energía al sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) -fijar los dispositivos de control en su posición normal	MM
7.3.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM
7.4 Preparación para los ensayos funcionales y del sistema	
7.4.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
7.4.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
7.4.3 Preparar el equipo necesario	MM
7.4.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
7.4.5 Asignar las reinspecciones que sean necesarias	MOPM
7.4.6 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM

7.4.7 Acceder al componente o ensamblaje	MM
7.4.8 Localizar el componente o ensamblaje	MM
7.5.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • El SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM.	MM
7.5.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	
7.5.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
7.6 Realización del ensayo funcional y del sistema	
7.6.1 Instalar los dispositivos de medición y el equipo de ensayos (galgas, accesorios, plantillas, probadores, etc.)	MM
7.6.2 Establecer el suministro de energía para el sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrica, hidráulica, neumática)	MM
7.6.3 Operar el sistema, subsistema, ensamblaje o componente en todas las posiciones y condiciones del programa de ensayos funcionales utilizando dispositivos de control de a bordo y/o equipo complementario de ensayos	MM
7.6.4 Vigilar todas las posiciones y condiciones del sistema, subsistema, ensamblaje o componente utilizando los dispositivos de vigilancia de a bordo y/o equipo complementario de ensayos	MM
7.6.5 Comparar las posiciones y condiciones vigiladas del sistema, subsistema, ensamblaje o componente, con las especificaciones mínimas aceptables de diseño del sistema o unidad y registrar cualquier desviación	MM
7.7 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de ensayo y en el puesto de pilotaje	
7.7.1 Efectuar una inspección visual	MOPM
7.7.2 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para cerciorarse de que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
7.7.3 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
7.7.4 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan sido sometidos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
7.8 Conclusión del ensayo funcional y del sistema	
7.8.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de ensayo y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	MM
7.8.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
8 Inspección	
8.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
8.1 Preparación para la inspección	
8.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
8.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
8.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
8.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
8.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
8.1.6 Acceder al área de inspección	MM
8.1.7 Localizar los elementos por inspeccionar	MOPM
8.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y desactivación	
8.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • aplicar una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM. 	MM
8.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
8.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
8.3 Ejecución de la inspección	
8.3.1 Limpiar el área de inspección	MM
8.3.2 Retirar la pintura si es necesario	MM
8.3.3 Determinar los criterios de inspección que se han de aplicar para cada elemento por inspeccionar	MOPM
8.3.4 Preparar una hoja de registro de los resultados de la inspección (comprendidos los límites y las tolerancias)	MM
8.3.5 Determinar qué elementos se deben extraer de la aeronave para inspección	MM
8.3.6 Extraer de la aeronave los elementos que se deben inspeccionar en un banco de trabajo	MM
8.3.7 Efectuar una inspección visual general – examinar para detectar si hay señales de daño físico, corrosión, escapes, instalación correcta, elementos faltantes – utilizar buen criterio para determinar si hay desviaciones con respecto a la condición normal	MOPM
8.3.8 Efectuar una inspección visual detallada – emplear herramientas de inspección para examinar el desgaste, juego, escapes, corrosión y comparar las mediciones con los límites y tolerancias especificados	MM

(dimensiones de desgaste permitidas)	
8.3.9 Registrar los resultados, desviaciones y defectos detectados en la inspección	MOPM
8.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de inspección y en el puesto de pilotaje	
8.4.1 Retirar todas las herramientas y el equipo y revisar el área de trabajo para cerciorarse de que no se hayan quedado objetos olvidados	MOPM
8.4.2 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
8.4.3 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de vuelo y de control externo que hayan sido objeto de las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
8.5 Conclusión de la inspección	
8.5.1 Volver a instalar los elementos que se hayan extraído de la aeronave para inspección	MM
8.5.2 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de inspección y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	MM
8.5.3 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
9 Revisión	
9.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
9.1 Preparación para la revisión	
9.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
9.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
9.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
9.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
9.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
9.1.6 Acceder al componente o ensamblaje	MM
9.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
9.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional / prácticas de mantenimiento	
9.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • Aplicar el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM.	MM
9.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de	MOPM

seguridad operacional y aplicarlas	
9.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM
9.3 Ejecución de la revisión	
9.3.1 Determinar los criterios de revisión	MOPM
9.3.2 Preparar una hoja de registro de los resultados de la revisión (comprendidos los procedimientos, límites y tolerancias de revisión)	MM
9.3.3 Verificar que las condiciones y la instalación del elemento que será revisado estén dentro de los límites y tolerancias especificados (revisar los indicadores de servicio, filtros, indicadores visuales, indicadores BITE, valores de torsión, etc.)	MM
9.3.4 Revisar conforme a la instrucción del MM, que el elemento que se va a revisar ejecuta la tarea específica de diseño dentro de los límites y tolerancias especificados (operar el elemento, fijar el elemento en ciertas condiciones y vigilar sus posiciones y funciones)	MM
9.3.5 Registrar los resultados y desviaciones de la revisión	MOPM
9.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de revisión y en la cabina de pilotaje	
9.4.1 Limpiar el área de revisión	MOPM
9.4.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
9.4.3 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
9.4.4 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
9.4.5 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
9.5 Conclusión de la revisión	
9.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de revisión y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	MM
9.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
10 Limpieza	
10.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
10.1 Preparación para la limpieza	
10.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
10.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
10.1.3 Preparar el equipo necesario	MM

10.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
10.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
10.1.6 Acceder al área, componente o ensamblaje	MM
10.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
10.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
10.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM	MM
10.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	
10.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM
10.3 Limpieza	
10.3.1 Identificar los materiales ubicados en el área de limpieza	MM
10.3.2 Proteger los elementos que no deben entrar en contacto con productos limpiadores	MOPM
10.3.3 Identificar y determinar cuáles productos limpiadores se necesitan y están autorizados para su uso con el material del elemento que va a limpiarse	MM
10.3.4 Identificar y elegir el método de limpieza que se necesita y está permitido (limpieza manual, limpieza a máquina)	MM
10.3.5 Verificar si antes de la limpieza es necesario remover la pintura	MM
10.3.6 Ejecutar el proceso de limpieza – retirar la contaminación	MM
10.3.7 Secar el área que se ha limpiado inmediatamente después terminar el proceso de limpieza	MOPM
10.3.8 Volver a lubricar y proteger el área limpiada si es necesario (después de toda inspección requerida)	MM
10.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de limpieza	
10.4.1 Efectuar una inspección visual	MOPM
10.4.2 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para cerciorarse de que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
10.4.3 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
10.4.4 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
10.5 Conclusión de la limpieza	
10.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de limpieza y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente	MM

(eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	
10.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
11 Pintura	
11.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
11.1 Preparación para la pintura	
11.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
11.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
11.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
11.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
11.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
11.1.6 Acceder al área, componente o ensamblaje	MM
11.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
11.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
11.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; o • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM 	MM
11.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	
11.3 Aplicación de la pintura	
11.3.1 Identificar los materiales ubicados en el área de decapado y pintura	MM
11.3.2 Pegar las plantillas y enmascarar los elementos para proteger aquellos que no deben entrar en contacto con el decapante, imprimador y pintura.	MOPM
11.3.3 Identificar y elegir el /los decapantes, imprimadores y pinturas requeridos y permitidos para uso en el material del elemento que se va a decapar, imprimir y pintar	MM
11.3.4 Identificar y elegir el método requerido y permitido de decapado o pintura (manual, aspersión, a máquina)	MM
11.3.5 Verificar si antes de pintar es necesario remover la pintura	MM
11.3.6 Ejecutar el proceso de decapado o remoción mecánica de la pintura, según sea necesario	MM
11.3.7 Limpiar y secar el área de decapado o remoción de pintura	MOPM
11.3.8 Verificar si la temperatura y la humedad son adecuadas para el proceso de	MM

imprimación y pintura	
11.3.9 Ejecutar el proceso de imprimación y pintura	MM
11.3.10 Secar el área de imprimación y pintura	MM
11.3.11 Verifica si se requiere tratamiento de acabado o recubrir el área pintada – en caso afirmativo, aplicar el acabado o el recubrimiento	MM
11.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de pintura	
11.4.1 Efectuar una inspección visual	MOPM
11.4.2 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
11.4.3 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
11.4.4 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
11.5 Conclusión de la pintura	
11.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de pintura y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – Fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	MM
11.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
12. Reparación	
12.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
12.1 Preparación para la reparación	
12.1.1 Leer el informe de falla correspondiente	MOPM
12.1.2 Verificar la falla y agregar información al informe de falla en caso de estar incompleto	MOPM
12.1.3 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
12.1.4 Preparar el plan de reparación según las instrucciones de mantenimiento	MOPM
12.1.5 Adquirir los materiales requeridos	MM
12.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM
12.1.3 Preparar el equipo necesario	MM
12.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
12.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
12.1.6 Acceder al componente o ensamblaje	MM
12.1.7 Localizar el componente o ensamblaje	MM
12.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	

12.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • el SPM genérico; • una práctica de mantenimiento normalizada para habilitación con anotación especial– conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM; • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM	MM
12.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MOPM
12.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM
12.3 Ejecución de la reparación	
12.3.1 Identificar aéreas o componentes que se puedan ver afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	MOPM
12.3.2 Proteger las aéreas o componentes que se puedan ver afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	MOPM
12.3.3 Ejecutar paso a paso el plan de reparación y verificar que no se exceda ningún límite o tolerancia durante el proceso	MM
12.3.4 Limpiar el área de reparación	MOPM
12.3.5 Verificar al final del proceso de reparación que la integridad física de las piezas reparadas esté en condiciones de aeronavegabilidad y que las piezas cumplan con la tarea específica de diseño	MM
12.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de reparación	
12.4.1 Efectuar una inspección visual	MOPM
12.4.2 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para cerciorarse de que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
12.4.3 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
12.4.4 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
12.5 Conclusión de la reparación	
12.5.1 Devolver la aeronave a su estado normal – Cerrar el área de reparación y restablecer el suministro normal de energía del sistema, subsistema, ensamblaje o componente (eléctrico, hidráulico, neumático) – fijar el reglaje de los dispositivos de control en su posición normal.	MM
12.5.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
--	------------

13. Ejecución de procedimientos conforme a MEL, CDL y DDPG [Lista de equipo mínimo (MEL), Lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL) y Guía de procedimientos de desviaciones en despacho (DDPG)]	
13.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
13.1 Preparación para la ejecución del procedimiento	
13.1.1 Leer el informe de falla correspondiente	MOPM
13.1.2 Verificar la falla y agregar información al informe de falla si está incompleto	MOPM
13.1.3 Identificar el sistema, subsistema, ensamblaje y componente que causa la(s) falla(s) conforme al proceso de aislamiento de fallas	MM
13.1.4 Consultar con la tripulación de vuelo los detalles sobre la falla sufrida (de ser posible) así como los detalles sobre la misión de vuelo planificada	MOPM
13.1.5 Consultar la MEL a fin de determinar si puede ejecutarse la misión de vuelo con la falla existente	MEL MEL
13.1.6 Consultar las CDL y DDPG a fin de determinar si puede ejecutarse la misión de vuelo sin el ensamblaje o componente que falta	DDPG
13.1.7 Retirar el ensamblaje o componente defectuoso si es necesario	MM
13.1.8 Asegurarse de que la postergación de la reparación conforme a MEL, CDL y DDPG además de otras postergaciones existentes de rectificación de la falla no esté afectando la condición de aeronavegabilidad de la aeronave	Bitácora técnica
13.1.10 Verificar si se debe ejecutar el procedimiento operacional o de mantenimiento de MEL y DDPG	MEL DDPG
13.1.11 Cerciorarse de que la tripulación de vuelo conozca y entienda la necesidad de ejecutar el procedimiento operacional de MEL, CDL y DDPG	MOPM
13.1.12 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM
13.1.13 Preparar las herramientas necesarias	MM
13.1.14 Preparar el equipo necesario	MM
13.1.15 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
13.1.16 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
13.1.17 Acceder al componente o ensamblaje	MM
13.1.18 Localizar el componente o ensamblaje	MM
13.2 Ejecución del procedimiento de mantenimiento conforme a MEL, CDL y DDPG	
13.2.1 Ejecutar el procedimiento de mantenimiento conforme a MEL	MM
13.2.2 Ejecutar el procedimiento de mantenimiento conforme a CDL o DDPG	MM
13.3 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de trabajo	
13.3.1 Efectuar una inspección visual	MOPM
13.3.2 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
13.3.3 Retirar el seguro/Desasegurar los dispositivos de control mecánico que no se hayan instalado como parte de un procedimiento de bloqueo conforme a MMEL, CDL o DDPG	MM

13.3.4 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional y que no se hayan instalado como parte de un procedimiento de bloqueo conforme a MMEL, CDL y DDPG	MM
13.4 Conclusión del procedimiento MEL, CDL y DDPG	
13.4.1 Devolver la aeronave a su estado aceptable de acuerdo con las condiciones y limitaciones conforme a MEL, CDL y DDPG Cerrar el área de trabajo y fijar los dispositivos de control en la posición requerida conforme a MEL, CDL y DDPG (fijar los que no están relacionados con un procedimiento de MEL, CDL y DDPG en su posición normal)	MM
13.4.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM Bitácora técnica

d. Desarrollo de Competencias - Fase II Habilidades: Detalle de tareas a realizar para el personal de mantenimiento en estructuras de aeronave.

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
1 Inspección de la reparación estructural de la aeronave	
1.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
1.1 Preparación de la inspección	
1.1.1 Leer la instrucción correspondiente para la inspección de la reparación estructural de la aeronave	SRM
1.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM/SRM
1.1.3 Preparar el equipo necesario	MM/SRM
1.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
1.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
1.1.6 Acceder al área de inspección	MM/SRM
1.1.7 Localizar los elementos de inspección	MOPM
1.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional/ Desactivación	
1.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual genérico de prácticas normalizadas • el Manual de prácticas de mantenimiento normalizadas con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM • la práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM 	MM/SRM
1.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de	MM/SRM

seguridad operacional y aplicarlas	
1.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM/SRM
1.3 Ejecución de la inspección de la reparación estructural de la aeronave	MM/SRM
1.3.1 Limpiar el área que se va a inspeccionar; p.ej.: puertas, placas de revestimiento, carenas, estructura del piso, larguerillos, montantes de refuerzo, los flaps, etc.	MM/SRM
1.3.2 Retirar la pintura y demás materiales de acabado según se requiera	MM/SRM
1.3.3 Determinar los criterios de inspección para componentes o áreas estructurales y aplicar criterios de medición de lisura aerodinámica para todas las superficies inspeccionadas	SRM
1.3.4 Remitirse al capítulo específico de ATA para obtener instrucciones particulares relativas al área que va a inspeccionarse. P.ej.: puertas, fuselaje, barquillas o soportes, estabilizadores, ventas, alas, etc.	SRM
1.3.5 Preparar la hoja de registro de los resultados de la inspección (comprendidos los límites y las tolerancias)	MM/SRM
1.3.6 Identificar los elementos que deben retirarse de la aeronave para la inspección	MM/SRM
1.3.8 Efectuar una inspección visual general – examinar para detectar si hay señales de daño físico, corrosión, escapes, instalación incorrecta, elementos faltantes – utilizar buen criterio para determinar si hay desviaciones con respecto a la condición normal	MOPM
1.3.9 Efectuar una inspección visual detallada – emplear herramientas de inspección para examinar el desgaste, juego, escapes, corrosión y comparar las mediciones con los límites y tolerancias especificados (dimensiones de desgaste permitidas)	MM
1.3.10 Efectuar la inspección con ensayos no destructivos (NDT) cuando corresponda	SRM
1.3.11 Aplicar las instrucciones de mantenimiento que correspondan al tipo de inspección y consultar las instrucciones de inspección de los bloques de páginas 101/102, según sea necesario	SRM
1.3.12 Registrar los resultados de la inspección; comprendidas las observaciones, desviaciones y defectos	MOPM
1.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en las áreas de reparación estructural y de la cabina de mando	
1.4.1 Retirar todas las herramientas y el equipo y revisar el área de trabajo para cerciorarse de que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
1.4.2 Si corresponde, desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
1.4.3 Si corresponde, retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM
1.5 Conclusión de la inspección de la reparación estructural de la aeronave	
1.5.1 Volver a instalar los elementos que se hayan extraído de la aeronave para inspección	MM
1.5.2 Devolver la aeronave a su estado normal y cerrar el área de inspección	MM
1.5.3 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
2 Realización de la investigación del daño estructural, la limpieza y la revisión de la limpieza aerodinámica	
2.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y riesgos	MOPM
2.1 Preparación para la ejecución de la investigación del daño estructural, la limpieza y la revisión de la limpieza aerodinámica	
2.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes	MM/SRM
2.1.2 Preparar las herramientas necesarias	MM/SRM
2.1.3 Preparar el equipo necesario	MM/SRM
2.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
2.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
2.1.7 Localizar el área estructural o el componente	MM/SRM
2.1.8 Si es necesario retirar la pieza estructural de la aeronave antes de efectuar la investigación del daño	MM/SRM
2.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
2.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual genérico de prácticas normalizadas • el Manual de prácticas de mantenimiento normalizadas con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 51, 60 ó 70 del MM • una práctica de mantenimiento – conforme al Bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM 	MM/SRM
2.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MM/SRM
2.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM/SRM
2.3 Determinación de la clasificación del daño estructural	SRM
2.3.1 Valiéndose del índice del capítulo ATA, localizar el capítulo, sección e índice que se refiera a la pieza dañada	SRM
2.3.2 Remitirse al tema relativo a los límites permisibles de daño y el bloque de páginas 101, y determinar su aplicabilidad a la pieza o estructura en cuestión	SRM
2.3.3 Examinar la pieza o componente estructural en lo que respecta a su tolerancia y el límite de daño y registrar las constataciones y observaciones	MOPM/SRM M
2.4 Determinación de la aplicabilidad de la reparación del daño	SRM
2.4.1 Remitirse a la <i>página de identificación</i> en busca de la pieza estructural dañada afectada, y determinar la <i>acción o reparación</i> para el área dañada que se encuentra en revisión	SRM

2.4.2 Determinar si en el capítulo pertinente del manual o en otro capítulo existe una referencia con respecto a la reparación de la pieza, y registre la clasificación del daño	SRM
2.4.3 Utilizar la clasificación aplicada para determinar el procedimiento de reparación	SRM
2.4.4 Documentar y registrar los detalles del daño estructural: incluir longitud, anchura, diámetro, orientación y toda dimensión adicional que defina la geometría del daño o reparación de ser aplicable, la profundidad de una hendedura, etc.)	SRM
2.4.5 Utilizar el formulario de registro de defectos para registrar las constataciones y observaciones sobre el daño.	MOPM
2.5 Limpieza de la superficie estructural	
2.5.1 Remitirse a la sección específica del capítulo ATA aplicable al área que va a limpiarse	SRM
2.5.2 Acceder al área que va a limpiarse y organizarse para la limpieza con las herramientas y el equipo necesarios	SRM
2.5.3 Aislar y preparar el área que va a limpiarse y proteger las piezas y componentes estructurales contra los disolventes de limpieza, sustancias químicas u otros materiales y soluciones de limpieza específicos	SRM
2.5.5 Seguir paso a paso los procedimientos para la aplicación de la limpieza y respetar las advertencias y precauciones aplicables relativas a la aplicación	SRM
2.5.6 Aplicar los materiales de limpieza al área estructural que se está limpiando y retirar todo excedente de la superficie que se está limpiando	SRM
2.5.7 Cuando se haya cumplido el período de aplicación, retirar el material de limpieza	SRM
2.5.8 Neutralizar los disolventes, las sustancias químicas y demás materiales de limpieza con los neutralizantes adecuados según se especifica en el capítulo de la ATA correspondiente al componente estructural	SRM
2.6 Revisión de la limpieza aerodinámica	
2.6.1 Asegurarse de que el área de la superficie se ha limpiado en forma adecuada y está libre de contaminantes.	SRM
2.6.2 Remitirse a la sección correspondiente del capítulo ATA para determinar las limitaciones aplicables al área estructural que está bajo revisión	SRM
2.6.3 Prepararse para la medición de la superficie seleccionando las herramientas y el equipo adecuados para medir el área de la superficie estructural	SRM
2.6.4 Efectuar la medición en toda el área estructural a fin de verificar el grado de lisura con respecto a las limitaciones permisibles enumeradas en las tablas de referencia contenidas en el capítulo ATA aplicable	SRM
2.6.5, Verificar si hay remaches, sujetadores u otros aditamentos de sujeción sueltos	SRM
2.6.6 Registrar todo dato que se encuentre fuera de los límites, como abolladuras, depresiones, deformaciones térmicas, picaduras, grietas, peladura del laminado u otras anomalías estructurales que estén fuera de los límites de lisura.	SRM
2.6.7 Cerrar el área y retirar todos los equipos y herramientas empleados en la verificación de la lisura aerodinámica	SRM
2.7 Aplicar medidas de precaución de seguridad operacional en el área de actividad	
2.7.1 Volver a instalar los elementos que hayan sido retirados de la aeronave para facilitar	MM

la realización de la investigación del daño	
2.7.2 Efectuar una inspección visual	SRM
2.7.3 Retirar todas las herramientas y equipos; verificar que el área de trabajo se encuentre limpia y libre de objetos	SRM
2.8 Conclusión de la investigación del daño estructural, la limpieza y la verificación de la limpieza aerodinámica	
2.8.1 Devolver la aeronave a su estado normal y cerrar el área si no es necesario efectuar ninguna otra actividad	SRM
2.8.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento cuando corresponda	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
3. Aplicación de un proceso especial	
3.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
3.1 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
3.1.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual genérico de prácticas normalizadas • la práctica de mantenimiento normalizada con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 51, 60 ó 70 • la práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM • la práctica de mantenimiento especial – conforme al Manual de prácticas de mantenimiento especiales (p.ej.: NDT, soldadura, etc.). 	MM/SRM
3.1.2 Determinar y aplicar medidas de precaución requeridas para la tarea de mantenimiento e inspección	MM/SRM
3.1.3 Cuando sea necesario, rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	MM/SRM
3.1.4 Ejecutar el procedimiento de mantenimiento especial conforme al Manual de prácticas de mantenimiento especiales	SMPM
3.2 Identificación del tipo y forma de proceso especial que ha de aplicarse	SRM
3.2.1 Remitirse a la sección aplicable del capítulo de la ATA, Estructuras – General, e identificar los procesos que han de aplicarse	SRM
3.2.2 Revisar los datos, procedimientos, tablas y procesos de aplicación pertinentes relacionados con el proceso elegido (p.ej.: tratamiento protector; prevención de corrosión; recubrimientos especiales; recubrimientos de pintura; selladores; u otros procesos especiales seleccionados)	SRM
3.3 Aplicación del proceso especial	SRM

3.3.1 Si es necesario, retirar la parte estructural de la aeronave antes de proceder a la aplicación del proceso	SRM
3.3.2 Remitirse al bloque de páginas 201 del capítulo de la ATA correspondiente al elemento estructural específico que ha de procesarse, revisar el estado de aplicabilidad y los requisitos especiales de herramientas y equipos.	SRM
3.3.3 Confirmar la aplicabilidad y efectividad del proceso para la aeronave o la estructura que ha de procesarse	SRM
3.3.4 Observar todas las precauciones y advertencias relacionadas con el uso de sustancias químicas y materiales de limpieza, selladores y adhesivos.	SRM
3.3.5 Familiarizarse con referencias de datos específicos y limitaciones de aplicación para el proceso y actividad elegidos	SRM
3.3.6 Aplicar el proceso especial al área afectada como se describe en las instrucciones de aplicación para: tratamientos protectores; prevención de corrosión; recubrimientos especiales; recubrimientos de pintura; selladores u otro proceso especial elegido	SRM
3.4 Conclusión de la aplicación del proceso especial	
3.4.1 Volver a instalar elementos que se han retirado de la aeronave para facilitar la aplicación del proceso especial	MM
3.4.2 Retirar todas la herramientas y equipo especial empleados para apoyar la actividad del proceso especial	SRM
3.4.3 Limpiar y cerrar el área; retirar todas las herramientas y equipos del área donde se ha ejecutado la reconstrucción	SRM
3.4.4 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
4. Reconstrucción metálica y ensayos	
4.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
4.1 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y procedimientos de mantenimiento	
4.1.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual genérico de prácticas normalizadas • la práctica de mantenimiento normalizada con anotación especial – conforme a los capítulos 20, 51, 60 ó 70 • la práctica de mantenimiento conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM • la práctica de mantenimiento especial conforme al Manual de procedimientos de mantenimiento especiales (p. ej.,: NDT, soldadura, etc.) 	MM/SRM
4.1.2 Determinar si alguna de las precauciones de seguridad operacional requeridas es para la tarea de mantenimiento o inspección y aplicarla	MM/SRM

4.1.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional, de ser necesario	MM/SRM
4.1.4 Ejecutar un procedimiento de mantenimiento especial conforme al Manual de prácticas de mantenimiento especiales	SMPM
4.2 Preparación para la reconstrucción metálica y el ensayo	SRM
4.2.1 Determinar la reconstrucción metálica y los ensayos que han de efectuarse	SRM
4.2.2 Remitirse a la sección aplicable del capítulo ATA, Estructuras – General, e identifique la actividad de reconstrucción que ha de aplicarse	SRM
4.2.3 Revisar los datos, procedimientos, tablas y procesos de aplicación pertinentes relacionas con el proceso de reconstrucción metálica elegido (p.ej.: tratamiento térmico, moldeo, flexión, corte, evaluación de daño térmico, ensayos de dureza y conductividad, pretensionado de componentes, o amartillado de los flaps)	SRM
4.2.4 Limpiar y preparar el área para la actividad de reconstrucción o ensayo	
4.2.5 Si es necesario retirar de la aeronave el componente estructural a fin de facilitar la actividad de reconstrucción o ensayo – remitirse a los procedimientos de mantenimiento ATA aplicables antes de retirar la pieza estructural	MM/SRM
4.3 Ejecución de la reconstrucción metálica y el ensayo	
4.3.1 Remitirse al bloque de páginas 201 del capítulo ATA con respecto al elemento estructural específico que ha de procesarse, y revisar el estado de aplicabilidad a la aeronave	SRM
4.3.2 Confirmar la aplicabilidad y efectividad del proceso para la aeronave o estructura que va a procesarse	SRM
4.3.3 Familiarizarse con cada paso del procedimiento para la aplicación del proceso y observar todas las precauciones de seguridad operacional, referencias de datos y limitaciones de aplicación	SRM
4.3.4 Seleccionar la herramientas y el equipo especial necesarios para efectuar la actividad de reconstrucción o ensayo	SRM
4.3.5 Efectuar una inspección NDT antes de iniciar cualquier reparación para confirmar la ausencia de grietas o deformaciones	SRM
4.3.6 Efectuar una inspección NDT antes y después de aplicar técnicas de moldeo para reparaciones de láminas de metal	SRM
4.3.7 Efectuar la actividad de reconstrucción o ensayo conforme a lo descrito en la sección aplicable del capítulo ATA relacionado con la actividad de reconstrucción metálica (p.ej.: tratamiento térmico, moldeo, flexión, corte, evaluación de daño térmico, ensayos de dureza y conductividad, pretensionado de componentes)	SRM
4.4 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de actividad	
4.4.1 Retirar todas las herramientas y equipos; limpiar el área	SRM
4.4.2 Efectuar una inspección visual para detectar objetos olvidados	SRM
4.5 Conclusión de las actividades de reconstrucción metálica y ensayo	

4.5.1 Volver a instalar los elementos que hayan sido retirados de la aeronave para facilitar las actividades de reconstrucción metálica o los ensayos	MM
4.5.2 Llenar el registro de mantenimiento y la documentación	MOPM/ SRM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
5. Ejecución de una reparación estructural	
5.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
5.1 Preparación de la reparación estructural	
5.1.1 Leer las instrucciones de mantenimiento pertinentes comprendidos los bloques de páginas 101/102 del capítulo ATA pertinente	SRM
5.1.2 Preparar las herramientas necesarias	SRM
5.1.3 Preparar el equipo necesario	SRM
5.1.4 Preparar el registro de mantenimiento	MOPM
5.1.5 Impartir instrucciones al personal de apoyo	MOPM
5.1.6 Acceder al componente que ha de repararse y localizarlo	SRM
5.1.7 Efectuar y registrar todas las mediciones requerida	SRM
5.2 Aplicar medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
5.2.1 Determinar si en alguno de los pasos del procedimiento de una tarea de mantenimiento es necesario aplicar alguno de los procedimientos siguientes: • el Manual genérico sobre prácticas normalizadas – conforme a los capítulos 20, 60 ó 70 del MM • una práctica de mantenimiento – conforme al bloque de páginas 200 de cada capítulo ATA del MM	MM/SRM
5.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas	MM/SRM
5.2.3 Rotular todos los dispositivos del puesto de pilotaje y de control externo sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional.	MM/SRM
5.3 Determinación de la efectividad de la reparación estructural	
5.3.1 Consultar la sección aplicable del capítulo ATA y los bloques de páginas 101 y 201 a fin de determinar el estado de elegibilidad para la reparación	SRM
5.3.2 Aplicar datos sobre la categoría del daño. p.ej.: <i>permisible, reparable o reemplazable</i>	SRM
5.3.3 Determinar el estado de efectividad aplicable al área estructural que ha de repararse refiriéndose a la marca, modelo, serie y número de serie de la aeronave y al estado de las modificaciones de aeronaves, boletín de servicio, etc	SRM
5.3.4 Identificar opciones permisibles de planes de reparación y elegir la reparación adecuada para el tipo de estructura, como metal laminado, de tipo nido de abeja,	SRM

materiales compuestos, etc.	
5.3.5 Familiarizarse con todos los procesos o procedimientos especiales aplicables al tipo de materiales que se esté reparando, como metales, compuestos, etc.	SRM
5.3.6 Identificar y seleccionar repuestos y materiales que han de utilizarse en el proceso de reparación	SRM
5.3.7 Identificar áreas o componentes que puedan verse afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	SRM
5.3.8 Proteger las áreas/ los componentes que puedan verse afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	SRM
5.4 Ejecución de la reparación estructural	
5.4.1 En caso de ser necesario retirar un componente estructural, remitirse a la sección adecuada del capítulo ATA para informarse sobre los procedimientos de instalación	SRM
5.4.2 Acceder a y aplicar los datos del plan de reparación conforme a lo descrito en el bloque de páginas 201 y otras referencias del capítulo aplicable (datos, tablas, etc.)	SRM
5.4.3 Ejecutar el plan de reparación elegido – paso a paso, y durante el proceso de reparación verificar que no se sobrepase ningún límite o tolerancia	SRM
5.4.4 Al efectuar reparaciones en paneles de tipo nido de abeja, aramida de grafito, tela de fibra de vidrio de polimide y otros materiales compuestos – ser conscientes de los procedimientos de seguridad operacional al manipular materiales tóxicos o peligrosos	SRM
5.4.5 Al finalizar el proceso de reparación verificar que la integridad física del área satisfaga las especificaciones de integridad estructural	SRM
5.4.6 Equilibrar el componente estructural cuando corresponda (p.ej.: alerón, timón de altura, timón de dirección, etc.)	SRM
5.5 Aplicación del acabado a la estructura reparada	
5.5.1 Limpiar el área reparada	SRM
5.5.2 Remitirse a la especificación de reparación y aplicar el acabado, el sellador o la protección de pintura como se describe en la especificación de reparación para las superficies de metal o de material compuesto que han de someterse al proceso de acabado	SRM
5.5.3 Mantener la lisura y limitaciones aerodinámicas conforme a lo dispuesto en las especificaciones de reparación; p.ej.: aplicación de sujetadores, remaches, etc.	SRM
5.5.4 Remitirse a los capítulos ATA correspondientes (52-57) al aplicar acabados a los materiales compuestos como plástico reforzado con fibra de vidrio, plástico reforzado con fibra de carbón o plástico reforzado con fibra de aramida.	SRM
5.6 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional en el área de reparación	
5.6.1 Volver a instalar elementos que hayan sido retirados de la aeronave para facilitar la ejecución de actividades de reparación estructural	MM
5.6.2 Efectuar una inspección visual	MOPM
5.6.3 Retirar todas las herramientas y equipos, revisar el área de trabajo para verificar que no hayan quedado objetos olvidados	MOPM
5.6.4 Desasegurar los dispositivos de control mecánico	MM
5.6.5 Retirar los rótulos de todos los dispositivos de control del puesto de pilotaje y	MM

externos que hayan estado sujetos a las medidas de precaución de seguridad operacional	
5.7 Conclusión de la reparación estructural	
5.7.1 Limpiar y cerrar el área;	SRM
5.7.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

- e. Desarrollo de Competencias - Fase II Habilidades: Detalle de tareas a realizar para mecánicos de mantenimiento de componentes de aeronaves (Fuerza Motopropulsora y aviónica).

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
1.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	
1.1 Preparación para el ensayo y el aislamiento de la falla – recopilación de datos de la falla	
1.1.1 Obtener datos sobre la falla de las bitácoras técnicas pertinentes de la aeronave (impresas o electrónicas) de los informes del piloto o de mantenimiento – si están disponibles	MOPM
1.1.2 Recopilar datos de la falla a partir de la hoja de notificación de defectos observados durante el servicio, si los hubiere	MOPM
1.1.3 Recopilar datos de la falla a partir de la hoja de notificación de defectos observados durante el servicio, si los hubiere	MOPM
1.1.4 Recopilar datos de la orden de reparación	MOPM
1.2 Verificación de los datos de la falla	
1.2.1 Efectuar la inspección para verificar la condición física del componente	MOPM
1.2.2 Identificar ensayos y procedimientos de ensayo disponibles específicos para el componente	CMM
1.2.3 Elegir ensayos específicos para el componente y procedimientos adecuados para los datos de falla disponibles – de ser necesario, identificar niveles de ensayo progresivos (ensayos manuales y automáticos)	CMM
1.2.4 Consultar en las instrucciones de mantenimiento los procedimientos de ensayo pertinentes, incluidos los diagramas y esquemas.	CMM
1.2.5 Identificar los equipos de ensayo y materiales requeridos para la ejecución de los ensayos previstos	CMM
1.2.6 Preparar datos de configuración del ensayo, los parámetros de entrada y salida del ensayo y sus límites; preparar el registro de los ensayos	CMM
1.2.7 Efectuar progresivamente el ensayo de retorno al servicio para verificar o identificar y aislar la(s) falla(s) de todo el componente y sus subensamblajes individuales, e identificar las medidas de mantenimiento necesarias para restablecer el componente a la condición de servicio.	CMM
1.2.7a Si se suministra un equipo integral de pruebas (BITE) para un componente, ejecute el ensayo primero. Determine si es necesario someter el componente a más ensayos	CMM

(ensayo detallado de funcionamiento) o a reparación. Borrar la memoria del BITE después del ensayo, cuando corresponda.	
1.2.8 Registrar todos los resultados de los ensayos y todas las constataciones de la falla.	MOPM
1.3 Determinación del procedimiento de rectificación de la falla	
1.3.1 Decidir si la operación puede continuar sin que se rectifique aún más la falla	MOPM
1.3.1.a en caso afirmativo – poner el componente de nuevo en servicio • Expedir el rótulo del componente con el certificado de retorno a servicio (CRS) – Rótulo de condición de funcionamiento.	
1.3.1.b En caso negativo – prepara una orden de rectificación de la falla	
X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
2. Desmontaje	
2.0 Reconocer y manejar posibles amenazas y errores	
2.1 Determinación del nivel de desmontaje requerido	
2.1.1 Determinar el nivel de desmontaje necesario para acceder a cualquier subensamblaje defectuoso.	CMM
2.2 Preparación para el desmontaje	
2.2.1 Consultar las instrucciones de desmontaje	CMM
2.2.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos y artículos de consumo que sean necesarios conforme a las instrucciones de desmontaje	CMM
2.2.3 Revisar los procedimientos de herramientas especiales, cuando corresponda	CMM
2.3 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
2.3.1 Determinar qué procedimientos se deben aplicar para todos los pasos de la tarea de mantenimiento: • el Manual genérico de prácticas normalizadas de taller • procedimientos especiales – conforme al CMM	MOPM
2.3.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	MOPM
2.4 Ejecución del desmontaje	
2.4.1 Ejecutar el desmontaje conforme al procedimiento del CMM – seguir las instrucciones paso a paso en una secuencia lógica conforme sea necesario, causando el menor trastorno posible a otras piezas servibles del componente	CMM
2.4.2 Cuando corresponda, mantener las piezas en ensamblajes semejantes	CMM
2.4.3 Documentar el registro de mantenimiento para referencia durante el ensamblaje – aspectos como el emplazamiento de calzas y espaciadores o el enrutamiento del cableado	MOPM

2.5 Culminación del ensamblaje	
2.5.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
3 Limpieza	
3.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	
3.1 Preparación para la limpieza	
3.1.1 Consultar las instrucciones de limpieza o las prácticas normalizadas de limpieza para las piezas que intervienen en el proceso	CMM
3.1.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos y elementos de consumo necesarios conforme a las instrucciones de limpieza	CMM
3.1.3 Cuando corresponda, revisar los procedimientos especiales con respecto a las herramientas	CMM
3.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional / prácticas de mantenimiento	
3.2.1 Determinar qué procedimientos se deben aplicar para todos los pasos de la tarea de mantenimiento: • el Manual genérico de prácticas normalizadas de taller • procedimientos especiales– conforme al CMM	MOPM
3.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	MOPM
3.3 Ejecución de la limpieza	
3.3.1 Identificar los materiales ubicados en el área de limpieza y las piezas que han de limpiarse	CMM
3.3.2 Proteger los elementos que no deben entrar en contacto con productos limpiadores	MOPM
3.3.3 Identificar y seleccionar los productos de limpieza que se necesitan y cuyo uso está permitido para los materiales de los elementos que han de limpiarse	CMM
3.3.4 Identificar y elegir el método necesario y autorizado de limpieza (limpieza manual, limpieza a máquina)	CMM
3.3.5 Verificar si es necesario retirar la pintura antes de la limpieza – en caso afirmativo, retirar la pintura	CMM
3.3.6 Ejecutar el proceso de limpieza – retirar la contaminación	CMM
3.3.7 Inmediatamente después del proceso de limpieza, secar el área de limpieza	MOPM
3.4 Culminación de la limpieza	
3.4.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
4. Ejecución de la inspección y revisión	
4.0 Reconocer y manejar posibles amenazas y errores	MOPM
4.1 Preparación de la inspección y revisión	
4.1.1 Consultar las instrucciones de inspección y revisión o las prácticas normalizadas de inspección y revisión correspondientes a las piezas que intervienen en el proceso	CMM
4.1.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos y artículos de consumo necesarios conforme a las instrucciones de inspección y revisión	CMM
4.1.3 Revisar los procedimientos para herramientas especiales cuando corresponda	CMM
4.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
4.2.1 Determinar qué procedimientos se deben aplicar para todos los pasos de la tarea de mantenimiento: • el Manual genérico de prácticas normalizadas de taller • procedimientos especiales – conforme al CMM	MOPM
4.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	CMM
4.3 Ejecución de la inspección y revisión	
4.3.1 Identificar criterios de inspección para cada elemento de inspección como: • Estado de funcionamiento de las piezas y subensamblajes • Posibilidad de reparación de las piezas (por razones de orden técnico o económico) • Interrelaciones específicas entre las piezas que realizan una función operacional	MOPM
4.3.2 Preparar una hoja de registro para los resultados de la inspección (comprendidos los límites y las tolerancias para ajuste y separaciones, naturaleza y gravedad máxima permisible de los defectos)	CMM
4.3.3 Identificar elementos que requieren procedimientos de inspección especiales como ensayos destructivos (NDT)	CMM
4.3.4 Efectuar una inspección visual general – examinar para detectar si hay señales de daño físico, corrosión, escapes, instalación correcta, elementos faltantes – utilizar buen criterio para determinar si hay desviaciones con respecto a la condición normal	CMM
4.3.5 Efectuar una inspección visual detallada – emplear herramientas de inspección para examinar el desgaste, juego, escapes, corrosión y comparar las mediciones con los límites y tolerancias especificados (dimensiones de desgaste permitidas)	CMM
4.3.6 Registrar los resultados, desviaciones y defectos detectados en la inspección	MOPM
4.4 Conclusión de la inspección	
4.4.1 Registrar y descartar todas las piezas inservibles o que no puedan repararse	MOPM

4.4.2 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM
--	------

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
5. Reparación	
5.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
5.1 Preparación para la reparación	
5.1.1 Consultar las instrucciones de reparación o las prácticas de reparación de las piezas que intervienen en el proceso	CMM
5.1.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos y artículos de consumo que sean necesarios conforme a las instrucciones de reparación	CMM
5.1.3 Revisar los procedimientos para herramientas especiales, cuando corresponda	CMM
5.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional/ prácticas de mantenimiento	
5.2.1 Determinar qué procedimiento se debe aplicar para todos los pasos del de la tarea de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • el Manual genérico de prácticas normalizadas de taller • procedimientos especiales – conforme al CMM 	MOPM
5.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	CMM
5.3 Ejecución de la reparación	
5.3.1 Identificar áreas susceptibles de restauración	CMM
5.3.2 Identificar especificaciones e instrucciones de reparación, como: <ul style="list-style-type: none"> • acabados de superficie • concentrado • rectitud de ángulos • paralelismo • margen de tratamiento térmico • biselados • tolerancias del radio de los dobleces • picado con chorro de perdigones • enchapado 	CMM
5.3.3 Identificar las áreas y piezas que puedan verse afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	MOPM
5.3.4 Proteger las áreas y piezas que puedan verse afectados adversamente durante la ejecución del proceso de reparación	MOPM
5.3.5 Ejecutar paso a paso el plan de reparación – durante el proceso verificar que no se sobrepase ningún límite o tolerancia	CMM
5.3.6 Limpiar el área de reparación	MOPM
5.3.7 Al final del proceso de reparación verificar que la integridad física de las piezas reparadas sea tal que estén en condiciones de aeronavegabilidad (dentro de las	CMM

dimensiones permitidas) y que las piezas cumplen la función específica para las que fueron diseñadas	
5.4 Conclusión de la reparación	
5.4.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM

X. Unidad de competencia X.X Elemento de competencia X.X.X Criterios de competencia	Referencia
6. Ejecución del montaje	
6.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
6.1 Preparación para el montaje	
6.1.1 Consultar las instrucciones de montaje o las prácticas normalizadas de montaje de las piezas que intervienen en el proceso.	CMM
6.1.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos y artículos de consumo que sean necesarios conforme a las instrucciones de ensamblaje	CMM
6.1.3 Revisar los procedimientos para herramientas especiales, cuando corresponda	CMM
6.2 Aplicación de medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
6.2.1 Determinar qué procedimientos se deben aplicar para todos los pasos de la tarea de mantenimiento: • el Manual genérico de prácticas normalizadas de taller • procedimientos especiales – conforme al CMM	
6.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	CMM
6.3 Ejecución del montaje	
6.3.1 Efectuar el montaje paso a paso de conformidad con las instrucciones de montaje siguiendo una secuencia lógica • Siga cualquier anotación que haya sido registrada durante el desmontaje a fin de instalar adecuadamente las piezas. • Aplicar los ajustes y tolerancias de ensamblaje indicados en el bloque de páginas titulado “Fits and Clearances” (ajustes y tolerancias) • Efectuar los ajustes que sean necesarios • Utilizar los valores de torsión adecuados para todos los sujetadores • Cumplir con los requisitos especiales, como las piezas de los ensamblajes que hacen juego, o los requisitos de cableado (enrutamiento y conexiones) • Ejecutar procedimientos de sellado, cementado, lubricación, etc. • Según corresponda, efectuar calibraciones intermedias durante el proceso de ensamblaje y registrar los datos de calibración • Según corresponda, efectuar ensayos durante el proceso de ensamblaje si no se pueden efectuar después de haber finalizado el ensamblaje, y registrar los datos de los ensayos	CMM

6.3.2 Efectuar el servicio de los componentes como se describe a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los medios requeridos con que se ha de efectuar el mantenimiento (p. ej.,: especificaciones de fluidos o gases) • Determinar el nivel de llenado requerido para el componente o ensamblaje • Conectar el equipo de llenado a los orificios y tomas para llenado y llenar hasta la cantidad de llenado requerida 	CMM
6.3.3 Efectuar una última calibración después de haber terminado el montaje final	CMM
6.3.4 Registrar los datos de la calibración final	
6.3.5 Efectuar un ensayo final después de haber terminado el montaje	CMM
6.3.6 Registrar los datos del ensayo final	
6.4 Conclusión del montaje	
6.4.1 Preparar y firmar el registro de mantenimiento	MOPM
6.4.2 Expedir el rótulo del componente con el certificado de retorno a servicio (CRS) – Rótulo de estado de funcionamiento	MOPM

X. Unidad de competencia	Referencia
X.X Elemento de competencia	
X.X.X Criterios de competencia	
7. Almacenamiento (transporte)	
7.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores	MOPM
7.1 Preparación para el almacenamiento	
7.1.1 Consultar las instrucciones de almacenamiento o las prácticas de almacenamiento normalizadas correspondientes a las piezas que intervienen en el proceso	CMM
7.1.2 Preparar las herramientas, aditamentos, equipos, materiales y artículos de consumo requeridos conforme a las instrucciones de almacenamiento	CMM
7.1.3 Familiarizarse con los procedimientos para herramientas especiales, cuando corresponda	CMM
7.2 Aplicar medidas de precaución de seguridad operacional y prácticas de mantenimiento	
7.2.1 Determinar qué procedimientos se deben aplicar para todos los pasos de la tarea de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el Manual genérico de prácticas normalizadas de mantenimiento • Aplicar procedimientos especiales – conforme al CMM 	MOPM
7.2.2 Determinar si para la tarea de mantenimiento se necesitan medidas de precaución de seguridad operacional y aplicarlas.	CMM