



**Autoridad de
Aviación
Civil
El Salvador**

NORMA TECNICA COMPLEMENTARIA

Descripción:

Requisitos para la emisión o renovación de Licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL)

NTC: AAC-LIC-003-2020

Revisión: 00

Fecha: 28-junio-2021

La siguiente Norma Técnica Complementaria ha sido emitida por la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador de acuerdo con lo prescrito en la Ley Orgánica de Aviación Civil, Artículo 14, Numeral 34.

1) PROPOSITO:

La presente Norma Técnica Complementaria establece los requerimientos necesarios para la emisión, enmienda o renovación de una licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL) al personal técnico aeronáutico para realizar trabajos de mantenimiento específicos en una aeronave como Estructuras e Interiores. Además, se establecen las atribuciones conferidas y limitaciones específicas de la licencia limitada.

2) APLICABILIDAD:

La presente NTC es aplicable al personal técnico aeronáutico salvadoreño que cumpla con todos los requisitos y que opte por obtener una licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL), y que es válida únicamente en el Estado de El Salvador.

3) DOCUMENTO QUE CANCELA:

N/A.

4) DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- 4.1 RAC LPTA 66, Licencia de Técnico en Mantenimiento de Aeronaves (TMA)
- 4.2 RAC 147, Regulación para Organizaciones de Instrucción / Exámenes de Mantenimiento Aprobada

5) ABREVIACIONES:

5.1) El siguiente listado muestra las abreviaciones utilizadas en esta circular:

- AAC:** Autoridad de Aviación Civil
- ATA:** Asociación de Transporte Aéreo
- EASA:** Agencia Europea de Seguridad Aérea
- ESD:** Componentes eléctricos/electrónicos

- FAA:** Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América
ISA: Estándar Internacional
RAC: Regulación de Aeronáutica Civil
TMA: Técnico en Mantenimiento de Aeronaves
NTC: Norma Técnica Complementaria
OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
OIMA: Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobada
OMA: Organización de Mantenimiento Aprobada
SMS: Gestión de la Seguridad Operacional
TMAL: Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada

5.2) Las definiciones que no se detallan en esta NTC refiérase a la RAC 01 “Glosario de Términos Aeronáutico”.

5.2.1) Licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada: es una licencia válida únicamente en el Estado de El Salvador, que limita a realizar trabajos de Estructuras e Interiores, bajo las condiciones y los privilegios en que deben observarse para ejercerlas.

5.2.2) Habilidad: son los conocimientos prácticos y destrezas que una persona desarrolla para realizar trabajos específicos siguiendo estándares.

6) REGULACION DE LA LICENCIA DE TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES LIMITADA (TMAL):

6.1. La Autoridad de Aviación Civil expedirá licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL) cuya vigencia será de tres años, renovables por períodos iguales.

6.2. Requisitos Generales para la emisión de Licencia TMAL

6.2.1) El personal que obtenga la licencia TMAL quedará limitado a ejercer las atribuciones contenidas en la licencia otorgada. El detalle de las atribuciones a las cuales queda facultado se especifica en el numeral 6.4 de esta NTC.

6.2.2) La Licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL) puede tener las siguientes habilidades:

6.2.2.1) Estructura de Aeronaves

6.2.2.2) Interiores de Aeronaves

6.2.3) El solicitante de una licencia TMAL, debe demostrar, mediante una evaluación teórica y oral/práctica conducida por la AAC, conocimientos en los módulos según el Apéndice 1 o 2 a este NTC, según corresponda. Los resultados de la evaluación teórica y oral/práctica deberán ser satisfactorios.

6.2.3.1) En caso de fallar alguna evaluación, tiene un periodo de 3 meses para someterse a una segunda evaluación como máximo. En caso falle la segunda evaluación, el aspirante tendrá 18 meses para demostrar haber completado el entrenamiento de refuerzo del numeral 6.2.3.2 impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobada (OIMA RAC 147).

6.2.3.2) El entrenamiento de refuerzo requerido para obtener una licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL) debe ser autorizado por la AAC e impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobada, y debe cumplir con al menos lo siguiente:

6.2.3.2.1) Entrenamiento de refuerzo práctico:

- a) El entrenamiento de refuerzo debe contener todos los temas de las materias específicas del apéndice 1 de esta NTC a desarrollarse en un mínimo de 40 horas para estructuras o 40 horas para interiores.
- b) El desarrollo del entrenamiento debe ser en una relación de 70% práctico y 30% refuerzo teórico.
- c) El desarrollo del entrenamiento debe ser impartido por un instructor que posea licencia TMA vigente con ambas habilitaciones y sea autorizado por la AAC para impartir este entrenamiento.
- d) El material e instructor debe ser autorizado por la AAC.

6.2.3.2.2) El entrenamiento de refuerzo teórico:

- a) El entrenamiento de refuerzo debe contener todos los temas de las materias del apéndice 1 de esta NTC a desarrollarse en un mínimo de 40 horas para estructuras o 40 horas para interiores.
- b) El desarrollo del entrenamiento debe ser impartido por un instructor que posea licencia TMA vigente con ambas habilitaciones y sea autorizado por la AAC para impartir este entrenamiento.
- c) El material e instructor debe ser autorizado por la AAC.

6.2.4) Los solicitantes de una licencia de mantenimiento de aeronaves limitada deben cumplir con los siguientes requisitos:

6.2.4.1) Tener al menos 18 años de edad.

6.2.4.2) Realizar el pago de derecho de la licencia.

6.2.4.3) Poseer un permiso de aprendiz de mecánico vigente otorgado por la AAC.

6.2.4.4) Presentar el reporte con el registro del Entrenamiento en el Puesto de Trabajo (OJT) en cumplimiento al Apéndice 3 de esta NTC debidamente completado, firmado y sellado, según aplique.

6.2.4.5) Presentar carta que especifique el tiempo y la experiencia en el lugar de trabajo.

6.2.4.6) Presentar archivo de registro de entrenamientos, con sus certificados en original y copia.

6.2.4.7) Cumplir con el requisito de experiencia establecido en el numeral 6.3, según corresponda.

6.3. Requisitos de experiencia para la emisión de la licencia TMAL

Se puede aplicar a una licencia TMAL si se ha adquirido:

6.3.1) Para Estructura de Aeronaves:

6.3.1.1) 4 años de experiencia práctica de mantenimiento en estructura de aeronaves mayores a 5,700 kg, acreditada por una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA RAC 145) y el certificado de entrenamiento básico en estructura impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobado (OIMA RAC 147) según el apéndice 1; o

6.3.1.2) Haber recibido 1,220 horas de un curso de Técnico de Mantenimiento en estructura de Aeronaves que cumpla con el apéndice 2 de esta NTC, impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobada (OIMA RAC 147), más un entrenamiento de 12 meses en el puesto de trabajo (OJT) en una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA RAC 145), siempre que posea un título de bachillerato vocacional o técnico superior universitario relacionado a la aviación.

6.3.2) Para Interiores de Aeronaves

6.3.2.1) 4 años de experiencia práctica de mantenimiento en interiores de aeronaves mayores a 5,700 kg, acreditada por una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA RAC 145) y el certificado de entrenamiento básico en interiores impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobado (OIMA RAC 147) según el apéndice 1; o

6.3.2.2) Haber recibido 1,200 horas de un curso de Técnico de Mantenimiento en interiores de Aeronaves que cumpla con el apéndice 2 de esta NTC, impartido por una Organización de Instrucción de Mantenimiento Aprobada (OIMA RAC 147), más un entrenamiento de 12 meses en el puesto de trabajo (OJT) en una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA RAC 145), siempre que posea un título de bachillerato vocacional o técnico superior universitario relacionado a la aviación.

6.4. Privilegios de la Licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL)

Con sujeción al cumplimiento de los requisitos estipulados en esta NTC, los privilegios del titular de una licencia de mantenimiento de aeronaves limitadas son:

6.4.1) Para Estructura de Aeronaves:

Al titular de esta licencia se le confiere ejercer las atribuciones para efectuar trabajos de remoción, instalación, reparación y conformado parcial y total de componentes estructurales para liberar trabajos de estructuras de aeronaves con peso superior a 5700 kg relacionado con los componentes del ATA 100 siguientes:

- 20 PRÁCTICAS ESTANDAR – FUSELAJE
- 51 PRÁCTICAS ESTANDAR Y ESTRUCTURAS – GENERAL
- 52 PUERTAS
- 53 FUSELAJE
- 54 GÓNDOLAS/PILONES
- 55 ESTABILIZADORES
- 56 VENTANAS (REPARACIÓN)
- 57 ALAS

6.4.2) Para Interiores de Aeronaves

Al titular de esta licencia se le confiere ejercer las atribuciones para efectuar trabajos de remoción, instalación, reparación parcial y total de componentes de interiores de cabina para liberar trabajos de apariencia de aeronaves con peso superior a 5700 kg relacionados con los componentes del ATA 100 siguientes:

- 20 PRÁCTICAS ESTÁNDAR – FUSELAJE
- 25 EQUIPAMIENTO DE INTERIORES
- 33 LUCES (INTERIORES)
- 38 AGUA POTABLE Y DESECHOS

51	PRÁCTICAS ESTANDAR Y ESTRUCTURAS - GENERAL
52	PUERTAS DE CABINA DE PASAJEROS (REMOCIÓN, INSTALACIÓN Y AJUSTE)
56	VENTANAS (REMOCIÓN, INSTALACION Y AJUSTE)

6.5. Requisitos de Renovación

En la renovación de la licencia de Técnico de Mantenimiento Limitada (TMAL), se debe cumplir con lo siguiente:

- 6.5.1) Completar el formulario de solicitud de renovación de licencia TMAL.
- 6.5.2) Realizar el pago de derecho de la licencia.
- 6.5.3) Presentar licencia TMAL vigente o vencida, según aplique.
- 6.5.4) Demostrar en el mes de vencimiento de la licencia la experiencia reciente con:
 - 6.5.4.1) Documento que certifique haber recibido un entrenamiento recurrente nivel III según ATA 104, en los últimos 24 meses, y
 - 6.5.4.2) Presentar el reporte con el registro de los últimos seis meses de las tareas realizadas en el puesto de trabajo según las tareas del Apéndice 3 de esta NTC. El reporte debe contener por lo menos la siguiente información:
 - a) Nombre de la tarea.
 - b) Fecha
 - c) Nombre y firma del técnico que realiza la tarea.
 - d) Nombre, firma y número de licencia del jefe inmediato, supervisor o jefe autorizado por la AAC que asegure que realizó las tareas.
- 6.5.5) Al personal técnico aeronáutico con licencia TMAL que tenga menos de dos meses vencida debe presentar a la AAC como parte de la experiencia reciente lo establecido en los numerales 6.5.4.1 y 6.5.4.2 de esta NTC. Además, debe cumplir con los requisitos de los numerales 6.5.1 al 6.5.3.
- 6.5.6) Al personal técnico aeronáutico con licencia TMAL vencida por más de dos meses debe cumplir con lo establecido en los numeral del 6.5.1 al 6.5.3. Además, debe de realizar el curso de refuerzo establecido en el numeral 6.2.3.2 de esta NTC, según corresponda por cada habilidad.

7) FECHA EFECTIVA

7.1. Esta NTC es efectiva a partir del 24 de enero de 2022.

7.2. Disposiciones transitorias:

7.2.1) El solicitante que haya obtenido antes del 31 de diciembre de 2021 el certificado de entrenamiento básico en interiores o estructuras, impartido por una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA RAC 145), podrá presentar este certificado como equivalente al entrenamiento requerido en el numeral 6.3.1.1 o 6.3.2.1 de esta NTC para obtener la Licencia TMAL.

7.2.2) El solicitante a una licencia TMAL tendrá hasta el 21 de diciembre de 2023 para realizar el trámite de equivalencia del entrenamiento básico de interiores o estructuras del numeral 7.2.1.

8) CONSULTAS:

Consultas o dudas acerca de esta Norma Técnica Complementaria, favor enviarlos al Departamento de Licencias de la Autoridad de Aviación Civil, Km 9 ½ Carretera Panamericana, Ilopango, El Salvador, o a la dirección de correo electrónico: recepcionaviacioncivil@aac.gob.sv.



Ing. Jorge Alberto Puquirre
Director Ejecutivo
AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL

APÉNDICE 1 - CURRICULA DE ENTRENAMIENTO BÁSICO DE INTERIORES O ESTRUCTURAS DE AERONAVES

El curso de refuerzo requerido para obtener una licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL), debe cumplir con lo establecido en este apéndice, según la habilidad correspondiente.

Tabla A1-1. Tiempo Mínimo de los cursos de refuerzo por Habilidad

Habilidades	Tiempo Mínimo de Materias Elementales	Tiempo Mínimo de Materias Específicas de la Habilidad	Total de horas mínimas
1) Estructura de Aeronaves:	240 horas	320 horas	560
2) Interiores de Aeronaves	240 horas	300 horas	540

El detalle de la curricula según la habilidad se detalla a continuación:

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ELEMENTALES	
Habilidades:	Estructura de Aeronaves e Interiores de Aeronaves
Duración:	240 HORAS

Módulo:	Materiales	Duración:	24 HORAS		
Tema:		Duración (hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Materiales de aviones Ferrosos y no Ferrosos	1		X	
2	Características, propiedades e identificación y nomenclatura de materiales ferrosos (aceros de aleación comunes utilizados en aeronaves).	4		X	
3	Características, propiedades, identificación y nomenclatura de los materiales no ferrosos comunes utilizados en aeronaves.	2		X	
4	Tratamiento térmico y para aleaciones de aluminio.	2	X		
5	Generalidades de los materiales compuestos aeronáuticos.	8			X
6	Características físicas por defectos y daños por fabricación y operación.	2			X
7	Reparación de materiales compuestos de acuerdo a manuales de fabricante	3			X
8	Fatiga en los materiales	2		x	

Módulo:	Documentación técnica	Duración:	24 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	ATA 100	4		X	
2	Manuales Técnicos, (AMM, IPC, SRM, CMM, OHPM, MOM, MEL y MMEL, TSM, etc.)	8	X		
3	Boletines de Servicio, SIL's, etc.	2	X		
4	Interpretación técnica de Directivas de Aeronavegabilidad (AD)	2		X	

Módulo:		Documentación técnica	Duración:	24 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
5	Órdenes y autorizaciones de Ingeniería	2		X	
6	Task Cards	4		X	
7	Formas FAA, EASA, AAC (1, 337, 8130, etc.)	2		X	

Módulo: Seguridad Industrial		Duración:	8 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Conceptos Básicos (Higiene, Accidente, Incidente, Riesgo, Seguridad, etc.)	1			X
2	Normatividad aplicable	1			x
3	Equipo de Protección Personal	3			x
4	Señalética Industrial	1			x
5	Espacios confinados	2		x	

Módulo: Química Aplicada		Duración:	16 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	MSDS	2		x	
2	Compuestos Orgánicos e Inorgánicos	2	X		
3	Mezclas químicas y sus propiedades	4			x
4	Reacciones químicas	4			x
5	Preparación de soluciones	4			x

Módulo: Aritmética		Duración:	16 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Fracciones y decimales	2		X	
2	Números positivos y negativos	1		X	
3	Operaciones Aritméticas	4		X	
4	Despejes simples	2		X	
5	Relaciones y proporciones	1		X	
6	Exponentes y notación científica	2	X		
7	Áreas y volúmenes	4	X		

Módulo: Metrología		Duración:	24 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Vernier	4			X
2	Vernier de alturas	1			X
3	Micrómetro de interiores, exteriores y de profundidad	2			X

Módulo: Metrología			Duración:	24 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
4	Cinta métrica	0.5			X
5	Regla	0.5			X
6	Escuadra	0.5			X
7	Torquímetros	4			X
8	Calibrador de interiores/exteriores (galgas telescópicas)	1			X
9	Goniómetro	0.5			X
10	Gauge de espesores (laminas)	2			X
11	Multímetro	2			X
12	Tensiómetro	2			X
13	Indicador de carátula	1			X
14	Calibrador de cuerdas	0.5			X
15	Manómetros	2			X
16	Báscula	0.5			X

Módulo: Física (Aerodinámica)			Duración:	24 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Sistemas de Unidades y Conversiones	4		X	
2	Materia (Masa, peso, densidad y peso específico)	2		X	
3	Energía (potencial y cinética)	1	X		
4	Fuerza, trabajo, potencia y torque	1	X		
5	Máquinas simples (poleas, engranes y palanca)	1	X		
6	Esfuerzo (tensión, compresión, torsión, flexión, y corte)	2	X		
7	Movimiento (Uniforme, velocidad y aceleración, leyes de Newton, movimiento circular)	4	X		
8	Presión y temperatura	1	X		
9	Mecánica de fluidos (Bernoulli, Pascal, Venturi)	1	X		
10	Atmósfera (Composición de la atmósfera, presión atmosférica, densidad atmosférica, humedad en la atmósfera, atmósfera ISA)	2	X		
11	Aerodinámica (cuatro fuerzas)	1	X		
12	Perfiles aerodinámicos	1	X		
13	Peso y balance de la aeronave	1		X	
14	Movimientos y ejes de la aeronave	2		X	

Módulo: Electricidad			Duración:	40 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	EMIS	4		x	

Módulo: Electricidad			Duración:	40 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
2	ESD	4		x	
3	Conceptos básicos de eléctrica	2		x	
4	Circuitos AC/DC	2		x	
5	Ley de Ohm	2		x	
6	Ley de Kirchhoff	1	x		
7	Generación eléctrica	2		x	
8	Acumuladores	3			x
9	Conductividad, bonding and grounding	4			x
10	Motores eléctricos	2		x	
11	Distribución eléctrica	2		x	
12	Sistema eléctrico de la aeronave	12		x	

Módulo: Herramientas Estándar			Duración:	16 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Martillos	1		x	
2	Desarmadores	1		x	
3	Pinzas	1		x	
4	Punzones	1		x	
5	Llaves	2		x	
6	Llaves especiales	8		x	
7	Herramienta de corte y desbaste	2		x	

Módulo: Interpretación de Planos y Diagramas			Duración:	40 HORAS	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Tipos de Dibujos, Normas y Cotas	8		X	
2	Presentación del formato de plano	1		X	
3	Tipos de Líneas	1			x
4	Tipos de Proyecciones y escalas	2			x
5	Tipos de Diagramas (Eléctricos, Mecánicos, Hidráulicos, Neumáticos, Etc.)	8		X	
6	Elementos de un diagrama (Eléctricos, Mecánicos, Hidráulicos, Neumáticos, Etc.)	8		X	
7	Terminología de los Diagramas	8		X	
8	Simbología de planos	4		X	

Módulo: Legislación Aeronáutica			Duración: 8 HORAS		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	OACI convenio y anexos	2	X		
2	Autoridades internacionales de aviación civil (FAA/EASA)	1	X		
3	Autoridades de aviación civil regionales	1	X		
4	Leyes y Reglamentos Regionales	1		X	
5	Regulaciones nacionales	1		X	
6	Circulares de asesoramiento y Directivas de Aeronavegabilidad	2		X	

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ESPECIFICAS					
Habilidad:	Estructura de Aeronaves				
Duración Materias Específicas:	320 HORAS	Duración Materias Elementales:	240 HORAS	Total	560 HORAS

Materia: Documentación técnica para estructuras		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		80	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	SRM	40			X
2	Drawings	40			X

Materia: Estructuras		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		40	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Estructura general de la aeronave: clasificación	4		X	
2	Estructura primaria	4		X	
3	Estructura secundaria	4		X	
4	Estructura propensa a la fatiga	4		X	
5	ATA 52	4		X	
6	ATA 53	4		X	
7	ATA 54	4		X	
8	ATA 55	4		X	
9	ATA 56	4		X	
10	ATA 57	4		X	

Materia: Reparaciones Estructurales		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		120	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Tipos de daños: reconocimiento y clasificación	8			X
2	Evaluación de daños según lineamientos del SRM	8			X
3	Reparaciones con Parche en zonas presurizadas y No Presurizadas	32			X
4	Reparaciones en Frames	16			X
5	Reparaciones en Seat Tracks	16			X
6	Reparaciones en Stringers	16			X
7	Reparaciones en Materiales Compuestos	16			X
8	Reemplazo de Elementos Estructurales	8			X

Materia: Prácticas Estándar de Estructuras		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		80	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Procesos de corte de materiales	4			X
2	Procesos de taladrado de materiales	4			X

Materia: Prácticas Estándar de Estructuras		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		80	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
3	Proceso de rimado	4			X
4	Proceso de spot-facing	4			X
5	Procesos de doblado	4			X
6	Procesos de conformado de piezas	4			X
7	Procesos de desbaste y suavizado de materiales	4			X
8	Acabado superficial	4			X
9	Rectificado de metales (Dent Dress Out)	4			X
10	Procesos de endurecimiento por deformación en frío (flap peening, shot peening, cold expansión)	12			X
11	Procesos de protección superficial (alodine, primer, pintura)	8			X
12	Preparación y aplicación de sellantes en áreas generales	8			X
13	Preparación y aplicación de sellantes en tanques de combustible	8			X
14	Instalación y Remoción de Remaches	8			X

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ESPECIFICAS					
Habilidad:	Interiores de Aeronaves				
Duración Materias Específicas:	300 HORAS	Duración Materias Elementales:	240 HORAS	Total	540 HORAS

Materia: Prácticas Estándar de interiores		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		60	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Técnicas de inspección Visual	4		X	
2	Identificación de componentes del interior de la aeronave	8		X	
3	Identificación y cuidados de componentes eléctricos/electrónicos (ESD) y cables de control al trabajar en interior de aeronave. (EWIS, CDCCL, ALI's, etc.)	8		X	
4	Preparación y Aplicación de Sellantes y materiales adhesivos.	4			X
5	Procedimiento de Lubricación	4			X
6	Procedimiento de Torque	4			X
7	Procedimiento de Frenado, Sujeción de Pernos, etc.	8			X
8	Procedimiento para la aplicación de Recubrimientos Protectivos	8			X
9	Procedimiento de Almacenaje	4		X	
10	Procedimiento de Limpieza	8		X	

Materia: Equipo de Emergencia		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		60	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Configuración de LOPA	4			X
2	Remoción / Instalación de toboganes	4			X
3	Procedimiento de Ensamble y Prueba de toboganes	4		X	
4	Remoción / Limpieza / Instalación de mascarillas de oxígeno	8			X
5	Pruebas operacionales de sistemas de Oxígeno.	8			X
6	Remoción / Instalación de Botellas de oxígeno	8			X
7	Remoción / Limpieza / Instalación y Prueba de PSU	12			X
8	Remoción / Instalación / Inspección de Equipo de Emergencia (Botellas Portátiles de Oxígeno, Extintores Portátiles, Megáfonos, Lámparas, etc.)	12			X

Materia: Cabina de Vuelo y Cabina de Pasajeros		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		120	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Remoción/instalación de carpetas.	4			X
2	Servicio al Sistema de Desechos y Agua potable	16			X
3	Remoción, Instalación, Prueba de luces del interior de cabina. (luces de emergencia)	8			X
4	Remoción instalación y ajuste de Sillas de piloto y pasajeros	12			X
5	Remoción/instalación de galleys y lavatorios	24			X
6	Pruebas operacionales de galley y lavatorios	12			X
7	Remoción/instalación/Ajuste y Prueba de puertas de cabina de pasajeros y de vuelo	16			X
8	Reemplazo o Reparaciones de Aislamiento	4			X
9	Reemplazo de WindShield, Sliding Window, Fixed Window y Ventanas de Pasajeros	24			X

Materia: Documentación Técnica para Interiores		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		60	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	ATA 100	8			X
2	AMM	8			X
3	IPC	8			X
4	SRM	8			X
5	CMM	8			X
6	Diagramas esquemáticos sistemas básicos interior de cabina	8		X	
7	Interpretación de diagramas eléctricos sistemas básicos interior de cabina.	8		X	
8	Troubleshooting en sistema de luces de cabina, PSU, galleys.	4	X		

**APÉNDICE 2 – CURRICULA NO. 1 PARA LOS CURSOS DE LICENCIA DE TÉCNICO DE
MANTENIMIENTO DE AERONAVES LIMITADA (TMAL)**

El curso requerido para obtener una licencia de Técnico de Mantenimiento de Aeronaves Limitada (TMAL), si el solicitante posee un título de bachillerato vocacional o técnico superior universitario relacionado a la aviación, debe cumplir con lo establecido en este apéndice, según la habilidad correspondiente.

Tabla A2-1: Tiempo Mínimo del curso más OJT por cada Habilidad

Habilidades	Materias Elementales	Materias Específicas	Tiempo Mínimo del curso	OJT
1) Estructura de Aeronaves:	590	630	1,220 horas	+ 12 meses
2) Interiores de Aeronaves	590	610	1,200 horas	+ 12 meses

El detalle de la curricula según la habilidad se especifica a continuación:

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ELEMENTALES	
Habilidades:	Estructura de Aeronaves e Interiores de Aeronaves.
Duración:	590 horas

Módulo:	MATERIALES	Duración:	40 horas		
Tema:		Duración (hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Materiales de aviones Ferrosos y no Ferrosos	4		X	
2	Características, propiedades e identificación y nomenclatura de materiales ferrosos (aceros de aleación comunes utilizados en aeronaves).	8		X	
3	Características, propiedades, identificación y nomenclatura de los materiales no ferrosos comunes utilizados en aeronaves.	4		X	
4	Tratamiento térmico y para aleaciones de aluminio.	4	X		
5	Generalidades de los materiales compuestos aeronáuticos.	8			X
6	Características físicas por defectos y daños por fabricación y operación.	4			X
7	Reparación de materiales compuestos de acuerdo a manuales de fabricante	4			X
8	Fatiga en los materiales	4		X	

Módulo:		DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	Duración:		
			40 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	ATA 100	8		X	
2	Manuales Técnicos, (AMM, IPC, SRM, CMM, OHPM, MOM, MEL y MMEL, TSM, etc.)	8	X		
3	Boletines de Servicio, SIL's, etc.	4	X		
4	Interpretación técnica de Directivas de Aeronavegabilidad (AD)	4	X		
5	Órdenes y autorizaciones de Ingeniería	4		X	
6	Task Cards	8		X	
7	Formas FAA, EASA, AAC (1, 337, 8130, etc.)	4			X

Módulo: Seguridad Industrial		Duración:			
			32 horas		
Tema:		Duración (Hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Conceptos Básicos (Higiene, Accidente, Incidente, Riesgo, Seguridad, etc.)	8			X
2	Normatividad aplicable	4			X
3	Equipo de Protección Personal	8			X
4	Señalética Industrial	8			X
5	Espacios confinados	4		X	

Módulo: Química Aplicada		Duración:			
			32 horas		
Tema:		Duración (Hrs.)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	MSDS	4		X	
2	Compuestos Orgánicos e Inorgánicos	4	X		
3	Mezclas químicas y sus propiedades	8			X
4	Reacciones químicas	8			X
5	Preparación de soluciones	8			X

Módulo: ARITMÉTICA		Duración:			
			40 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Fracciones y decimales	4		X	
2	Números positivos y negativos	4		X	
3	Operaciones Aritméticas	6		X	
4	Despejes simples	6		X	
5	Relaciones y proporciones	4		X	
6	Exponentes y notación científica	8	X		
7	Áreas y volúmenes	8	X		

Módulo: INGLÉS TÉCNICO		Duración:	78 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Lectura de Comprensión	14	X		
2	Organización de textos y datos	8	X		
3	Vocabulario técnico	12	X		
4	Documentación Técnica	16	X		
5	Habilidad y Permiso	8	X		
6	Procedimientos	12	X		
7	Grado comparativo y superlativo	8		X	

Módulo: Metrología		Duración:	56 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Vernier	8			X
2	Vernier de alturas	2			X
3	Micrómetro de interiores, exteriores y de profundidad	4			X
4	Cinta métrica	2			X
5	Regla	2			X
6	Escuadra	2			X
7	Torquímetros	8			X
8	Calibrador de interiores/exteriores (galgas telescópicas)	2			X
9	Goniómetro	1			X
10	Gauge de espesores (lainas)	4			X
11	Multímetro	8			X
12	Tensiómetro	4			X
13	Indicador de carátula	2			X
14	Calibrador de cuerdas	1			X
15	Manómetros	4			X
16	Báscula	2			X

Módulo: Física (Aerodinámica)		Duración:	64 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Sistemas de Unidades y Conversiones	8		X	
2	Materia (Masa, peso, densidad y peso específico)	4		X	
3	Energía (potencial y cinética)	4	X		
4	Fuerza, trabajo, potencia y torque	4	X		
5	Máquinas simples (poleas, engranes y palanca)	4	X		
6	Esfuerzo (tensión, compresión, torsión, flexión, y corte)	4	X		

7	Movimiento (Uniforme, velocidad y aceleración, leyes de newton, movimiento circular)	8	X		
8	Presión y temperatura	4	X		
9	Mecánica de fluidos (Bernoulli, pascal, Venturi)	4	X		
10	Atmósfera (Composición de la atmósfera, presión atmosférica, densidad atmosférica, humedad en la atmósfera, atmosfera ISA)	4	X		
11	Aerodinámica (cuatro fuerzas)	4	X		
12	Perfiles aerodinámicos	4	X		
13	Peso y balance de la aeronave	2		X	
14	Movimientos y ejes de la aeronave	6		X	

Módulo: Electricidad		Duración:	72 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	EMIS	4		X	
2	ESD	4		X	
3	Conceptos básicos de eléctrica	8		X	
4	Circuitos AC/DC	8		X	
5	Ley de Ohm	8		X	
6	Ley de Kirchhoff	8	X		
7	Generación eléctrica	2		X	
8	Acumuladores	4			X
9	Conductividad, bonding and grounding	4			X
10	Motores eléctricos	2		X	
11	Distribución eléctrica	4		X	
12	Sistema eléctrico de la aeronave	16		X	

Módulo: Herramientas Estándar		Duración:	40 horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Martillos	4			X
2	Desarmadores	4			X
3	Pinzas	4			X
4	Punzones	4			X
5	Llaves	4			X
6	Llaves especiales	16			X
7	Herramienta de corte y desbaste	4			X

Módulo: Factores Humanos Y SMS		Duración:	24 Horas		
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Definiciones Generales	1	X		
2	Factor Humano	1		X	
3	Rendimiento	1		X	
4	Limitaciones	1		X	
5	Modelo de errores SHELL, Reason Swain y Mayer	2		X	
6	Técnicas de Desarrollo Profesional en el Sector Aeronáutico	3		X	
6.1	Trabajo en Equipo			X	
6.2	Liderazgo			X	
6.3	Organización			X	
6.4	Comunicación Efectiva			X	
6.5	Toma de Decisiones y Planeación			X	
7	Factores Fisiológicos como TMAE	3	X		
7.1	Edad		X		
7.2	Peso		X		
7.3	Estatura		X		
7.4	Fuerza		X		
7.5	Complexión		X		
7.6	Afecciones de la Vista y Oído		X		
7.7	Hábitos Saludables (Alimentación y Ejercicio)		X		
8	Factores Psicosociales	6		X	
8.1	Conceptos como: Entorno, Comunicación, Tareas de Trabajo			X	
8.2	Procesos Mentales: Memoria, Atención, Pensamiento y Percepción			X	
8.3	Personalidad			X	
8.4	Motivación			X	
9	SMS	6		X	
9.1	Definición de Riesgos			X	
9.2	Reglamentación SMS			X	
9.3	Introducción al SMS			X	
9.4	Planificación SMS			X	
9.5	Operación SMS			X	

Módulo: Interpretación de Planos y Diagramas			Duración:	40 horas	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Tipos de Dibujos, Normas y Cotas	8		X	
2	Presentación del formato de plano	1		X	
3	Tipos de Líneas	1			X
4	Tipos de Proyecciones y escalas	2			X
5	Tipos de Diagramas (Eléctricos, Mecánicos, Hidráulicos, Neumáticos, Etc.)	8		X	
6	Elementos de un diagrama (Eléctricos, Mecánicos, Hidráulicos, Neumáticos, Etc.)	8		X	
7	Terminología de los Diagramas	8		X	
8	Simbología de planos	4		X	

Módulo: Legislación Aeronáutica			Duración:	32 horas	
Tema:		Duración (Hrs)	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	OACI convenio y anexos	8	X		
2	Autoridades internacionales de aviación civil (FAA/EASA)	8	X		
3	Autoridades de aviación civil regionales	2	X		
4	Leyes y Reglamentos Regionales	4		X	
5	Regulaciones nacionales	6		X	
6	Circulares de asesoramiento y Directivas de Aeronavegabilidad	4		X	

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ESPECIFICAS					
Habilidad:	Estructura de Aeronaves				
Duración Materias Específicas:	630 HORAS	Duración Materias Elementales:	590 HORAS	Total	1,220 HORAS

Materia: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA ESTRUCTURAS		Duración (Horas)	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		120	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	SRM	80			X
2	Drawings	40			X

Materia: ESTRUCTURAS		Duración (Horas)	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		174	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Estructura general de la aeronave: clasificación	24		X	
2	Estructura primaria	14		X	
3	Estructura secundaria	16		X	
4	Estructura propensa a la fatiga	16		X	
5	ATA 52	24		X	
6	ATA 53	16		X	
7	ATA 54	16		X	
8	ATA 55	16		X	
9	ATA 56	16		X	
10	ATA 57	16		X	

Materia: Reparaciones Estructurales		Duración (Horas)	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		176	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Tipos de daños: reconocimiento y clasificación	16			X
2	Evaluación de daños según lineamientos del SRM	16			X
3	Reparaciones con Parche en zonas presurizadas y No Presurizadas	32			X
4	Reparaciones en Frames	24			X
5	Reparaciones en Seat Tracks	24			X
6	Reparaciones en Stringers	24			X
7	Reparaciones en Materiales Compuestos	24			X
8	Reemplazo de Elementos Estructurales	16			X

Materia: Prácticas Estándar de Estructuras		Duración (Horas)	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		160	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Procesos de corte de materiales	8			X
2	Procesos de taladrado de materiales	8			X
3	Proceso de rimado	8			X
4	Proceso de spot-facing	8			X
5	Procesos de doblado	8			X
6	Procesos de conformado de piezas	8			X
7	Procesos de desbaste y suavizado de materiales	8			X
8	Acabado superficial	8			X
9	Rectificado de metales (Dent Dress Out)	8			X
10	Procesos de endurecimiento por deformación en frío (flap peening, shot peening, cold expansión)	24			X
11	Procesos de protección superficial (alodine, primer, pintura)	16			X
12	Preparación y aplicación de sellantes en áreas generales	16			X
13	Preparación y aplicación de sellantes en tanques de combustible	16			X
14	Instalación y Remoción de Remaches	16			X

CONTENIDO DE LAS MATERIAS ESPECIFICAS					
Habilidad:	Interiores de Aeronaves				
Duración Materias Específicas:	610 HORAS	Duración Materias Elementales:	590 HORAS	Total	1,200 HORAS

Materia: Prácticas Estándar de interiores		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		162	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Técnicas de inspección Visual	16			X
2	Identificación de componentes del interior de la aeronave	24			X
3	Identificación y cuidados de componentes eléctricos/electrónicos (ESD) y cables de control al trabajar en interior de aeronave. (EWIS, CDCCL, ALI's, etc.)	16		X	
4	Preparación y Aplicación de Sellantes y materiales adhesivos.	18			X
5	Procedimiento de Lubricación	8			X
6	Procedimiento de Torque	8			X
7	Procedimiento de Frenado, Sujeción de Pernos, etc.	16			X
8	Procedimiento para la aplicación de Recubrimientos Protectivos	16			X
9	Procedimiento de Almacenaje	16		X	
10	Procedimiento de Limpieza	24		X	

Materia: Equipo de Emergencia		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:		144	Nivel (1)	Nivel (2)	Nivel (3)
1	Configuración de LOPA	16			X
2	Remoción / Instalación de toboganes	16			X
3	Procedimiento de Ensamble y Prueba de toboganes	16	X		
4	Remoción / Limpieza / Instalación de mascarillas de oxígeno	16			X
5	Pruebas operacionales de sistemas de Oxígeno.	16			X
6	Remoción / Instalación de Botellas de oxígeno	16			X
7	Remoción / Limpieza / Instalación y Prueba de PSU	24			X
8	Remoción / Instalación / Inspección de Equipo de Emergencia (Botellas Portátiles de Oxígeno, Extintores Portátiles, Megáfonos, Lámparas, etc.)	24			X

Materia: CABINA DE VUELO Y CABINA DE PASAJEROS		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:			160	Nivel (1)	Nivel (2)
1	Remoción/instalación de carpetas.	16			X
2	Servicio al Sistema de Desechos y Agua potable	16			X
3	Remoción, Instalación, Prueba de luces del interior de cabina. (Luces de emergencia)	16			X
4	Remoción instalación y ajuste de Sillas de piloto y pasajeros	16			X
5	Remoción/instalación de galleys y lavatorios	24			X
6	Pruebas operacionales de galley y lavatorios	16			X
7	Remoción/instalación/Ajuste y Prueba de puertas de cabina de pasajeros y de vuelo	16			X
8	Reemplazo o Reparaciones de Aislamiento	16			X
9	Reemplazo de WindShield, Sliding Window, Fixed Window y Ventanas de Pasajeros	24			X

Materia: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA INTERIORES		Duración	Nivel de Entrenamiento		
Tema:			144	Nivel (1)	Nivel (2)
1	ATA 100	16			X
2	AMM	16			X
3	IPC	24			X
4	SRM	8			X
5	CMM	16			X
6	Diagramas esquemáticos sistemas básicos interior de cabina	16		X	
7	Interpretación de diagramas eléctricos sistemas básicos interior de cabina.	16		X	
8	Troubleshooting en sistema de luces de cabina, PSU, galleys.	32	X		

APÉNDICE 3 – TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)

La duración mínima de las tareas de entrenamiento en el puesto de trabajo (OJT) deberán desarrollarse en 12 meses, en cumplimiento al numeral 6.3.1.2 y 6.3.2.2 de esta NTC.

TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO	
Habilidad:	Interiores de Aeronaves
Duración Mínima:	532 HORAS

No.	ATA	ACTIVIDAD	TRABAJO	MINIMO DE EVENTOS	MINIMO DE HORAS
1.	25-00	Layout of Passenger Accommodation (LOPA)	Configuration	4	30
2.	25-11	Cockpit Seats	Removal -Install	3	20
3.	25-22	Pax Seats	Removal -Install	4	30
4.	25-22	Cabin Attendant Seat	Inspection/Check	2	10
5.	25-23	SideWall / Ceiling	Removal -Install	4	30
6.	25-24	Bines door	Removal -Install	4	30
7.	25-28	Carpet Galleys	Removal -Install	4	20
8.	25-28	Carpet Pax Cabin	Removal -Install	4	20
9.	25-31/33	Galleys	Removal -Install	4	30
10.	25-35	Galleys	Operational Test/Equipment	4	30
11.	25-40	Lavatories	Removal -Install	4	30
12.	25-40	Lavatories	Operational Test/Door	4	10
13.	25-54/55	Cargo Compartment Access	Closing	4	30
14.	25-62	Slides	Removal -Install	4	10
15.	33-00	Lights in Pax Cabin & Cockpit	Operational Test	4	10
16.	35-20	Pax Oxygen System	Operational Ground Testing, Inspection/Check	6	20
17.	52-11/13	FWD/AFT Cabin Doors	Removal -Install	4	30
18.	52-11/13	Doors	Lubrication Service	5	20
19.	52-11/13	Doors	Adjusts	5	20
20.	52-51	Cockpit Door	Adjust	4	12
21.	53-00	Structural Pax Cabin Interior Components	Replacement	10	30
22.	53-12	Pax Cabin Floor Panels	Removal -Install	5	20
23.	56-11	Cockpit Windows	Removal -Install	2	10
24.	56-21	Pax Cabin Windows	Removal -Install	5	30

TAREAS DE ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO

Habilidad:	Estructura de Aeronaves
Duración Mínima:	515 HORAS

No.	ATA	ACTIVIDAD	TRABAJO	MINIMO DE EVENTOS	MINIMO DE HORAS
1.	51/53-00	Structural Dents Manufacturing	Evaluate/Repair	4	100
2.	51/53-00	Minor Repairs/ Corrosion- Scratch	Evaluate/Repair	4	100
3.	51/53-00	Primary Structural	Evaluate/Repair	4	100
4.	51-00	Fastener	Replacement	6	50
5.	51/53-00	Structural Components	Replacement	10	80
6.	51-48	Cold Working Process	Procedure	3	10
7.	51-29	Flap Peening Process	Procedure	3	10
8.	51/53-00	Parts Manufacturing	Process	5	25
9.	51-24	Sealant Application	Process	10	40