

MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA
DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL



PUBLICACIÓN ESPAÑOLA DE REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD MILITARES

PERAM - 66

**REQUISITOS PARA LA EMISIÓN DE
LICENCIAS DE MANTENIMIENTO
DE AERONAVES MILITARES**

VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA EMAR – 66 EDICIÓN 1.0 (23-09-2014)

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Edita:



<http://publicaciones.defensa.gob.es/>

© Autor y editor, 2015

NIPO: 083-15-137-7 (edición en línea)

NIPO: 083-15-138-2 (impresión bajo demanda)

Fecha de edición: abril, 2015

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma. Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

PUBLICACIÓN ESPAÑOLA DE REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD MILITARES

**MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA
DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL**

**REQUISITOS PARA LA EMISIÓN DE LICENCIAS DE
MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES**

**PERAM - 66
ED. 1.2
18/11/2015**

Las observaciones relativas a la presente
publicación deben ser dirigidas:
DIRECCION GENERAL DE ARMAMENTO Y
MATERIAL
Subdirección General de Inspección, Regulación y
Estrategia Industrial de Defensa
c/ Donoso Cortés, 92 - 28015 MADRID

Adaptación de:
**EMAR-66
Ed. 1.0-23/9/14
EDA**

1 NOTAS PRELIMINARES

1. La PERAM 66, “Requisitos para la emisión de Licencias de Mantenimiento de Aeronaves Militares” es una publicación “No Clasificada” de la serie de “Publicaciones Españolas de Requisitos de Aeronavegabilidad Militares” que son adaptaciones de las publicaciones EMAR (European Military Airworthiness Requirements) de la EDA (European Defence Agency). El acuerdo de los Ministros de Defensa de los países miembros de la EDA, para desarrollar e implantar estas Publicaciones, está registrado en el documento de la EDA nº 2009/36 aprobado el 17 de Noviembre de 2009 y en la Resolución 320/14251/12 de 26 de septiembre de 2012, por la que se regula la elaboración y emisión de las Publicaciones Españolas de Requisitos de Aeronavegabilidad Militares (PERAM) y por el que se establecen como instrumento oficial del Ministerio de Defensa para definir requisitos de aeronavegabilidad militar.
2. La PERAM 66, Edición 1.2, entra en vigor a partir de la fecha de su publicación.
3. Se recomienda la difusión de esta publicación entre contratistas y suministradores de Defensa.

2 REGISTRO DE EDICIONES

Edición Número	Razón del cambio	Fecha de entrada en vigor	Capítulos o apartados afectados	Páginas modificadas	Inscrito por Firma Empleo, grado o categoría Nombre y apellidos
1.0	Primera edición	21/12/2012			
1.1	Revisión	06/03/2015		TODAS	
1.2	Revisión	18/11/2015		TODAS	

NOTA: Edición tendrá el siguiente formato: X.Y

El valor de X cambiará cuando se trate de una modificación mayor al documento (según control de cambios definido por DGAM/INREID).

El valor de Y cambiará cuando se trate de una modificación menor al documento.

3 ÍNDICE

1	NOTAS PRELIMINARES	i
2	REGISTRO DE EDICIONES	ii
3	ÍNDICE	1
4	INTRODUCCIÓN	3
4.1	Generalidades	3
5	ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES	4
5.1	Acrónimos	4
SUBPARTE A: LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES		5
66.A.1	Ámbito de aplicación	5
66.A.3	Categorías de LMAM	5
66.A.5	Grupos de aeronaves	5
66.A.10	Solicitud	5
66.A.15	Elegibilidad	5
66.A.20	Facultades	6
66.A.25	Requisitos de conocimientos básicos.....	7
66.A.30	Requisitos de experiencia básica.....	8
66.A.40	Continuidad de la validez de la licencia de mantenimiento de aeronaves militares.....	10
66.A.45	Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares.....	10
66.A.50	Limitaciones.....	11
66.A.52	Extensiones	11
66.A.55	Prueba de cualificación	11
66.A.70	Disposiciones en cuanto a la conversión de licencias	11
APÉNDICE I: REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS		12
1.	Niveles de conocimientos para la licencia de mantenimiento de aeronaves militares de categoría A, B1, B2 y C	12
2.	Modularidad	13
APÉNDICE II: ESTÁNDAR DE EXAMEN BÁSICO.....		64
1.	Generalidades.....	64
2.	Número de preguntas por módulo	65
APÉNDICE III: FORMACIÓN DE TIPO DE AERONAVE MILITAR Y ESTÁNDAR DE EXAMEN. FORMACIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO.....		68
1.	General	68
2.	Niveles de Formación de Tipo de Aeronave Militar.....	69
3.	Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar	70

4.	Estándar del examen de Formación de Tipo de Aeronave Militar	85
5.	Formación en el lugar de trabajo (<i>On the Job Training – OJT</i>)	86
APÉNDICE IV: REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA AMPLIAR UNA LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES SEGÚN LA PERAM 66		88
APÉNDICE V: FORMATO DE SOLICITUD — FORMATO PERAM 19.....		89
APÉNDICE VI: LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES — FORMATO PERAM 26		91

4 INTRODUCCIÓN

4.1 Generalidades

- 4.1.1 Esta Publicación establece los requisitos que deben cumplir las Licencias de Mantenimiento en el ámbito del Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa únicamente cuando se aplique la normativa PERAM.
- 4.1.2 Es conocido que la carencia de una normativa común europea en materia de aeronavegabilidad está incrementando significativamente los costes y causando retrasos en los programas aeronáuticos Europeos. El desarrollo y la implantación por parte de los países miembros de la EDA de las EMAR'S deberá mitigar las deficiencias antes mencionadas, además el hecho de tener implementados los mismos requisitos en materia de aeronavegabilidad en todos los países miembros, dará la oportunidad de reconocimiento mutuo por parte de las Autoridades de Aeronavegabilidad Nacionales, lo que permitirá un ahorro importante de costes y la estandarización de buenas prácticas en el Mantenimiento de la Aeronavegabilidad.
- 4.1.3 Esta publicación ha recogido y adaptado los Requisitos de la EMAR 66 al ámbito de la Defensa Española.
- 4.1.4 Independientemente de lo indicado en esta publicación, para los trabajos efectuados en los productos y elementos del Ministerio de Defensa y la Guardia Civil se deberá cumplir, respecto a su firma, lo especificado en el artículo referente a los Certificados de Aptitud del Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa.

5 ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

5.1 Acrónimos

SIGLAS	DENOMINACIÓN
PERAM	Publicación Española de Requisitos de Aeronavegabilidad Militares.
EMAR	European Military Airworthiness Requirements.
EDA	Agencia Europea de Defensa European Defence Agency
MAWA Forum	Foro de Autoridades Militares de Aeronavegabilidad de la EDA. Military Airworthiness Authorities Forum of EDA.
AAD NMAA	Autoridad de Aeronavegabilidad de la Defensa National Military Airworthiness Authority
LMAM	Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares según PERAM 66
MOM	Manual de Organización de Mantenimiento (según PERAM 145)
OFM MTO	Organización de Formación de Mantenimiento (según PERAM 147) Maintenance Training Organization
pMS	País miembro de la EDA Participating Member States of EDA.

SUBPARTE A: LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES

66.A.1 Ámbito de aplicación

En esta sección se define la licencia de mantenimiento de aeronaves militares (LMAM) y se fijan los requisitos para su solicitud, expedición y continuidad de su validez.

66.A.3 Categorías de LMAM

- a) Las licencias de mantenimiento de aeronaves militares comprenden las siguientes categorías:
 - Categoría A
 - Categoría B1
 - Categoría B2
 - Categoría C
- b) Las categorías A y B1 están divididas en subcategorías relativas a las distintas combinaciones de aviones, helicópteros, motores de turbina y de pistón. Estas subcategorías son las siguientes:
 - A1 y B1.1 Aviones con motor de turbina
 - A2 y B1.2 Aviones con motor de pistón
 - A3 y B1.3 Helicópteros con motor de turbina
 - A4 y B1.4 Helicópteros con motor de pistón

66.A.5 Grupos de aeronaves

Todas las aeronaves militares serán consideradas como complejas propulsadas a motor.

66.A.10 Solicitud

- a) La solicitud de una LMAM o de modificación de esa licencia deberá realizarse en el Formato PERAM 19 (véase el Apéndice V) de la manera que establezca la Autoridad de Aeronavegabilidad de la Defensa (AAD), y presentarse a dicha Autoridad.
- b) Además de los documentos prescritos en el apartado 66.A.10 a) la persona que solicite la inclusión de categorías o subcategorías básicas adicionales en una LMAM deberá presentar su licencia original actual, junto con el Formato PERAM 19, a la AAD.
- c) Cada solicitud deberá ir acompañada de documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos aplicables en cuanto a conocimientos teóricos, formación práctica y experiencia en el momento de la solicitud.

66.A.15 Elegibilidad

Los solicitantes de una LMAM deberán tener al menos 18 años de edad.

66.A.20 Facultades

a) Se disfrutará de las siguientes facultades:

1. Una LMAM de categoría A permitirá a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio después de trabajos secundarios de mantenimiento programado de línea y de rectificaciones de defectos sencillos, dentro de los límites de tareas específicamente definidos en la autorización de certificación a que se refiere el apartado PERAM 145.A.35. Las facultades de certificación deberán limitarse a los trabajos realizados personalmente por el titular de la licencia en la organización de mantenimiento que emitió la autorización de certificación.
2. Una LMAM de categoría B1 permitirá a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo de categoría B1 después de:
 - trabajos de mantenimiento ejecutados en la estructura de la aeronave, el grupo motopropulsor y los sistemas mecánicos y eléctricos
 - trabajos en sistemas de aviónica que necesiten únicamente comprobaciones sencillas para demostrar su funcionamiento y no requieran el diagnóstico de averías.

La categoría B1 incluye la subcategoría A correspondiente.

3. Una LMAM de categoría B2 permitirá a su titular:
 - i. emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo de categoría B2 para:
 - trabajos de mantenimiento ejecutados en sistemas eléctricos y de aviónica, y
 - tareas eléctricas y de aviónica en grupos motopropulsores y sistemas mecánicos que necesiten únicamente comprobaciones sencillas para demostrar su funcionamiento, y
 - ii. emitir certificados de aptitud para el servicio después de trabajos secundarios de mantenimiento programado de línea y de rectificaciones de defectos sencillos, dentro de los límites de tareas específicamente definidos en la autorización de certificación a que se refiere el apartado PERAM 145.A.35. Esta facultad de certificación estará restringida a las tareas que el titular de la licencia haya llevado a cabo personalmente en la organización de mantenimiento que emitió la autorización de certificación y a las Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares ya anotadas en la licencia B2.

La licencia para la categoría B2 no incluye ninguna subcategoría A.

4. Una LMAM de categoría C permitirá a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio después de trabajos de mantenimiento en base en la aeronave. Las facultades se aplican a la aeronave en su totalidad.
5. Las categorías A, B1 y B2 pueden tener extensiones (PERAM 66.A.52) para hacer frente a uno o más de los temas específicos militares incluidos en el Apéndice I (Módulos 50 - 55). Éstos permitirán a su titular emitir certificados de aptitud para el servicio y actuar como personal de apoyo, adecuado a los conocimientos básicos adquiridos de todos los módulos y aprobado por la AAD para el mantenimiento de armamento, sistemas de rescate y eyección y otros sistemas específicos militares.

- b) El titular de una LMAM no podrá ejercer sus facultades a menos que¹:
1. cumpla los requisitos aplicables de PERAM 145, y
 2. en los dos años anteriores haya tenido seis meses de experiencia en mantenimiento de acuerdo con las facultades otorgadas por la LMAM o haya cumplido la disposición para la emisión de las facultades apropiadas, y
 3. tenga la competencia adecuada para certificar el mantenimiento en la aeronave militar correspondiente, y
 4. sea capaz de leer, escribir y comunicarse de forma inteligible, en el idioma o idiomas en que esté escrita la documentación técnica y los procedimientos necesarios para avalar la emisión del certificado de aptitud para el servicio.

66.A.25 Requisitos de conocimientos básicos

- a) El solicitante de una LMAM o de la adición de una categoría o subcategoría a dicha licencia, deberá acreditar mediante un examen un nivel de conocimientos de los módulos correspondientes de conformidad con el Apéndice I de esta publicación. El examen será realizado por una organización de formación debidamente aprobada de conformidad con lo dispuesto en PERAM 147 o por la AAD.
- b) Los cursos de formación y los exámenes se realizarán en los diez años anteriores a la solicitud de la LMAM o de la adición de una categoría o subcategoría a dicha licencia. De lo contrario, podrán obtenerse acreditaciones de examen de conformidad con el párrafo c)
- c) El solicitante podrá pedir a la AAD una acreditación de examen total o parcial a la luz de los requisitos de conocimientos básicos para:
1. los exámenes de conocimientos básicos que no cumplan el requisito descrito en el párrafo b) anterior, y
 2. cualquier otra cualificación técnica considerada por la AAD como equivalente al conocimiento estándar de esta publicación. Si el solicitante es titular de una licencia EASA Parte 66, la AAD podrá aceptarla como base, requiriendo sólo capacitación adicional para cubrir las diferencias entre la licencia EASA y los requisitos de la licencia militar.

Las acreditaciones se concederán de conformidad con lo dispuesto por la AAD

¹ El titular de una licencia Categoría A sólo podrá ejercer las facultades de certificación de un tipo de aeronave específico después de la finalización satisfactoria de la formación relevante Categoría A de la tarea de aeronave llevada a cabo por una organización debidamente aprobada de acuerdo con PERAM 145 o PERAM 147. Esta formación incluirá capacitación práctica y formación teórica adecuada a cada tarea autorizada. La finalización satisfactoria de la formación se demostrará mediante un examen o por la evaluación de las tareas efectuadas en el lugar de trabajo llevado a cabo por la Organización PERAM 145 o PERAM 147.

El titular de una licencia Categoría B2 sólo podrá ejercer las facultades de certificación descritas en PERAM 66.A.20 (a) (3) (ii) después de la finalización satisfactoria de:

- (i) la formación en tareas de la aeronave de la categoría A; y
- (ii) 6 meses de experiencia práctica documentada que abarque el ámbito de la autorización que se emitirá.

La formación de tarea incluirá formación práctica y la formación teórica adecuada a cada tarea autorizada. La finalización satisfactoria de la formación se demostrará mediante un examen o por la evaluación del lugar de trabajo. La capacitación de tareas y el examen / evaluación se llevarán a cabo por la organización PERAM 145 que expide la autorización de personal certificador o PERAM 147. La experiencia práctica se obtendrá dentro de la misma organización PERAM 145.

- d) Las acreditaciones expirarán diez años después de que la AAD las haya concedido al solicitante. Tras la expiración, este podrá solicitar nuevas acreditaciones.
- e) Los módulos 50-55 se utilizan para proporcionar extensiones a una licencia para sistemas específicos militares. El módulo 53 incluye submódulos que también se pueden utilizar para proporcionar extensiones a una licencia para sistemas específicos militares.

66.A.30 Requisitos de experiencia básica

a) El solicitante de una LMAM deberá haber adquirido:

1A. Para la categoría A:

- i. tres años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares, si el solicitante no tenía previamente una formación técnica relevante, o
- ii. dos años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber seguido una formación considerada relevante por la AAD como trabajador cualificado, en un oficio técnico, o
- iii. 6 meses de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y la finalización de un curso de formación básica que proporciona la formación práctica mínima (como se detalla en la columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147; o
- iv. un año de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber realizado un curso de formación básica que no facilita la formación práctica mínima recomendada (según se define en la Columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147.

1B. Para las categorías B1.2 y B1.4:

- v. tres años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares, si el solicitante no tenía previamente una formación técnica relevante, o
- vi. dos años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber seguido una formación considerada relevante por la AAD como trabajador cualificado, en un oficio técnico, o
- vii. un año de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber realizado un curso de formación básica que facilite la formación práctica mínima recomendada (según se define en la Columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147.
- viii. dos años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber realizado un curso de formación básica que no facilite la formación práctica mínima recomendada (según se define en la Columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147.

Los 2 años de experiencia práctica de mantenimiento se pueden reducir con la duración de la formación práctica dada durante el curso de formación básica con una reducción máxima de 1 año. (Nota: como referencia 20 horas de formación práctica serán consideradas como equivalentes a una duración de 1 semana.)

2. Para las categorías B1.1 y B1.3:

- i. cinco años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares, si el solicitante no tenía previamente una formación técnica relevante, o
- ii. tres años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber seguido una formación considerada relevante por la AAD como trabajador cualificado, en un oficio técnico, o
- iii. dos años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber realizado un curso de formación básica que facilite la formación práctica mínima recomendada (según se define en la Columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147.
- iv. tres años de experiencia práctica en el mantenimiento de aeronaves operativas militares y haber realizado un curso de formación básica que no facilite la formación práctica mínima recomendada (según se define en la Columna 4 de PERAM 147 Apéndice I), aprobado de conformidad con PERAM 147.

Los 3 años de experiencia práctica de mantenimiento se pueden reducir con la duración de la formación práctica dada durante el curso de formación básica con una reducción máxima de 1 año. (Nota: como referencia 20 horas de formación práctica serán consideradas como equivalentes a una duración de 1 semana.)

3. Para la categoría C:

- i. tres años de experiencia ejerciendo las facultades de las categorías B1.1, B1.3 o B2 o como personal de apoyo de conformidad con el apartado PERAM 145.A.35, o una combinación de ambas experiencias, o
- ii. cinco años de experiencia ejerciendo las facultades de las categorías B1.2 o B1.4 o como personal de apoyo de conformidad con el apartado PERAM 145.A.35, o una combinación de ambas experiencias.

4. Para la categoría C obtenida por la vía académica: un solicitante que posea una titulación académica en una disciplina técnica por una universidad u otra institución de enseñanza superior reconocida por la AAD,

- i. tres años de experiencia trabajando en un entorno de mantenimiento de aeronaves desempeñando un conjunto representativo de tareas relacionadas directamente con el mantenimiento de aeronaves, incluidos seis meses de labores de observación de las tareas de mantenimiento en base o
- ii. experiencia definida por la AAD no inferior a seis meses de observación de las tareas de mantenimiento en base.

- b) El solicitante de una ampliación de una LMAM deberá tener la experiencia mínima en mantenimiento de aeronaves requerida en función de la categoría o subcategoría adicional de licencia solicitada, tal y como se define en el Apéndice IV de esta publicación.

- c) La experiencia deberá ser práctica y abarcar un conjunto transversal de tareas representativas de mantenimiento en aeronaves.
- d) Al menos un año de la experiencia requerida deberá ser experiencia reciente en el mantenimiento de aeronaves correspondientes a la categoría/subcategoría para la que se desea obtener la licencia inicial de mantenimiento de aeronaves militares. Para añadir más categorías/subcategorías a una LMAM, la experiencia reciente de mantenimiento que se requiere de modo adicional podrá ser inferior a un año, pero deberá ser de al menos tres meses. La experiencia requerida dependerá de la diferencia entre la categoría/subcategoría de la licencia que se ostente y la que se solicite. Dicha experiencia adicional deberá ser característica de la nueva categoría/subcategoría de licencia que se solicita.
- e) Sin perjuicio de lo expuesto en el párrafo a), deberá aceptarse la experiencia de mantenimiento de aeronaves obtenida fuera de un entorno de mantenimiento de aeronaves militares, cuando dicha experiencia sea equivalente a la requerida por esta PERAM según lo establecido por la AAD. No obstante, se exigirá una experiencia complementaria en mantenimiento de aeronaves militares para garantizar un conocimiento adecuado del entorno de mantenimiento de aeronaves militares.
- f) La experiencia deberá haberse adquirido en los diez años anteriores a la solicitud de la LMAM o de la adición de una categoría o subcategoría a dicha licencia.

66.A.40 Continuidad de la validez de la licencia de mantenimiento de aeronaves militares

- a) La LMAM será emitida con una duración ilimitada. Permanecerá válida en tanto el titular de la licencia siga cumpliendo con los requisitos de esta PERAM y la misma no haya sido suspendida, anulada o revocada.
- b) Si la licencia es suspendida, anulada o revocada, será devuelta a la AAD.
- c) Toda facultad de certificación basada en una LMAM dejará de ser válida en el momento en que la citada licencia pierda su validez.
- d) La LMAM solo será válida:
 - i. cuando haya sido expedida y/o modificada por la AAD y
 - ii. cuando el documento esté firmado por el titular.
- e) Si cambia el nombre, número de identificación del servicio o número de identificación del estado en una licencia, ésta será devuelta a la AAD en un plazo máximo de 30 días.

66.A.45 Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares

- a) Para tener derecho a ejercer facultades de certificación de un tipo de avión específico, el titular de una licencia deberá acompañarla de las correspondientes Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares, tras la finalización satisfactoria de la formación del tipo de aeronave relevante en una organización aprobada PERAM 147.

Para la categoría A, no se necesita Habilitación de Tipo de Aeronave Militar, siempre que se cumplan los requisitos del apartado PERAM 145.A.35

- b) Las Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares se concederán una vez completada de forma satisfactoria la formación de tipo militar correspondiente a aeronaves de las categorías B1, B2 o C. Cuando sea conveniente, la AAD podrá aceptar una habilitación

de tipo apropiada de una autoridad reconocida como evidencia parcial o total para la obtención de una Habilitación de Tipo de Aeronave Militar.

- c) Además del requisito previsto en el párrafo b), la primera Habilitación de Tipo de Aeronave Militar dentro de una determinada categoría/subcategoría se concederá una vez completada de forma satisfactoria la correspondiente formación en el lugar de trabajo que se describe en el Apéndice III de esta publicación. Cualquier Habilitación de Tipo de Aeronave Militar posterior dentro de una determinada categoría/subcategoría puede requerir formación adicional en el lugar de trabajo, según defina la AAD.

66.A.50 Limitaciones

- a) Las limitaciones que figuran en las LMAM son exclusiones de las facultades de certificación. Si se obtiene una nueva Habilitación de Tipo de Aeronave Militar, las limitaciones de la licencia seguirán aplicándose al nuevo tipo de aeronave militar.
- b) Las limitaciones mencionadas en PERAM 66.A.45 se suprimirán una vez satisfechos los requisitos pertinentes de la PERAM 66 o según se defina en el informe de conversión aplicable establecido por la AAD.

66.A.52 Extensiones

Extensiones introducidas en una licencia pueden permitir facultades adicionales de certificación.

66.A.55 Prueba de cualificación

- a) El personal que ejerza las facultades de certificación y el personal de apoyo deberán presentar su licencia militar como prueba de su cualificación en un plazo de 72 horas, si así lo solicita una persona autorizada.
- b) "Persona autorizada" significa personal de la AAD.

66.A.70 Disposiciones en cuanto a la conversión de licencias

- a) El titular de una licencia militar o calificación obtenida antes de la fecha de entrada en vigor de esta PERAM seguirá los procedimientos para su conversión establecidos por la AAD.

APÉNDICE I: REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS

1. Niveles de conocimientos para la licencia de mantenimiento de aeronaves militares de categoría A, B1, B2 y C

Los conocimientos básicos en las categorías A, B1 y B2 se indican mediante niveles de conocimientos (1, 2 o 3) respecto a cada materia pertinente. Los solicitantes de la categoría C deberán demostrar los mismos niveles de conocimientos básicos de la categoría B1 o B2.

Los indicadores del nivel de conocimientos se definen en tres niveles de la forma siguiente:

- *NIVEL 1: Familiarización con los elementos principales de la materia.*

Objetivos:

- a) El solicitante debería estar familiarizado con los elementos básicos de la materia.
- b) El solicitante debería ser capaz de hacer una descripción sencilla de toda la materia, en lenguaje común y con ejemplos.
- c) El solicitante debería ser capaz de utilizar términos típicos.

- *NIVEL 2: Conocimientos generales de los aspectos teóricos y prácticos de la materia y capacidad de aplicar dichos conocimientos.*

Objetivos:

- a) El solicitante debería ser capaz de comprender los fundamentos teóricos de la materia.
- b) El solicitante debería ser capaz de hacer una descripción general de la materia, usando, en su caso, ejemplos típicos.
- c) El solicitante debería ser capaz de utilizar fórmulas matemáticas en combinación con las leyes físicas que describen la materia.
- d) El solicitante debería ser capaz de leer y comprender croquis, planos y esquemas que describan la materia.
- e) El solicitante debería ser capaz de aplicar sus conocimientos de forma práctica mediante procedimientos detallados.

- *NIVEL 3: Conocimiento detallado de los aspectos teóricos y prácticos de la materia y capacidad de combinar y aplicar elementos independientes de conocimiento de forma lógica y exhaustiva.*

Objetivos:

- a) El solicitante debería conocer la teoría de la materia y las interrelaciones con otras materias.
- b) El solicitante debería ser capaz de hacer una descripción detallada de la materia, mediante fundamentos teóricos y ejemplos concretos.
- c) El solicitante debería comprender y ser capaz de utilizar fórmulas matemáticas relacionadas con la materia.
- d) El solicitante debería ser capaz de leer, comprender y elaborar croquis, planos y esquemas que describan la materia.
- e) El solicitante debería ser capaz de aplicar sus conocimientos de forma práctica siguiendo las instrucciones del fabricante.

- f) El solicitante debería ser capaz de interpretar los resultados de distintas fuentes y mediciones y aplicar medidas correctivas cuando corresponda.

2. Modularidad

La cualificación sobre las materias básicas para cada categoría o subcategoría de LMAM debería estar de acuerdo con la siguiente matriz. Las materias aplicables se indican mediante una "X":

Módulo de materia	Avión A o B1 con:		Helicóptero A o B1 con:		B2
	Motor(es) de turbina	Motor(es) de pistón	Motor(es) de turbina	Motor(es) de pistón	Aviónica
1 Matemáticas	X	X	X	X	X
2 Física	X	X	X	X	X
3 Fundamentos de Electricidad	X	X	X	X	X
4 Fundamentos de Electrónica	X	X	X	X	X
5 Técnicas digitales. Sistemas de instrumentos electrónicos	X	X	X	X	X
6 Materiales, equipos y herramientas	X	X	X	X	X
7 Prácticas de mantenimiento	X	X	X	X	X
8 Aerodinámica básica	X	X	X	X	X
9 Factores humanos	X	X	X	X	X
10 Legislación aeronáutica	X	X	X	X	X
11A Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	X				
11B Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de pistón		X			

Módulo de materia	Avión A o B1 con:		Helicóptero A o B1 con:		B2
	Motor(es) de turbina	Motor(es) de pistón	Motor(es) de turbina	Motor(es) de pistón	Aviónica
12 Aerodinámica, estructuras y sistemas de helicópteros			X	X	
13 Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves					X
14 Propulsión					X
15 Motores turbinas de gas	X		X		
16 Motores de pistón		X		X	
17 Hélices	X	X			
50 Principios de armamento	*	*	*	*	*
51 Sistemas de armamento	*	*	*	*	*
52 Sistemas operativos de ataque	*	*	*	*	*
53 Vigilancia y guerra electrónica	*	*	*	*	*
54 Seguridad de la tripulación	*	*	*	*	*
55 Sistemas militares de comunicaciones					*

* véase PERAM 66.A.25 (e) sobre requisitos de conocimientos básicos de los módulos 50-55 (sistemas específicos militares)

Módulo 1. Matemáticas	Nivel		
	A	B1	B2
1.1 Aritmética			
Términos y signos aritméticos, métodos de multiplicación y división, fracciones y decimales, factores y múltiplos, pesos, medidas y factores de conversión, razón y proporción, medias y porcentajes, áreas y volúmenes, cuadrados, cubos, raíces cuadradas y cúbicas.	1	2	2
1.2 Álgebra			
a) Evaluación de expresiones algebraicas sencillas, suma, resta, multiplicación y división, uso de paréntesis, fracciones algebraicas sencillas.	1	2	2
b) Ecuaciones lineales y sus soluciones. Exponentes y potencias, exponentes negativos y fraccionarios. Sistema binario y otros sistemas de numeración. Ecuaciones simultáneas y ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Logaritmos.	-	1	1
1.3 Geometría			
a) Construcciones geométricas sencillas	-	1	1
b) Representación gráfica; naturaleza y usos de los gráficos, gráficos de ecuaciones y funciones.	2	2	2
c) Trigonometría básica; relaciones trigonométricas, uso de tablas y coordenadas cartesianas y polares.	-	2	2

Módulo 2. Física	Nivel		
	A	B1	B2
2.1 La materia			
Naturaleza de la materia: los elementos químicos, estructura de los átomos, moléculas. Compuestos químicos. Estados: sólido, líquido y gaseoso. Transiciones entre estados.	1	1	1
2.2 Mecánica			
<i>2.2.1 Estática</i>			
Fuerzas, momentos y pares, representación como vectores. Centro de gravedad. Elementos de teoría de esfuerzos, deformaciones y elasticidad, tensión, compresión, esfuerzo cortante y torsión. Naturaleza y propiedades de los sólidos, los líquidos y los gases. Presión y flotabilidad en líquidos (barómetros).	1	2	1
<i>2.2.2 Cinética</i>			
Movimiento rectilíneo: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento uniformemente acelerado (movimiento sometido a la gravedad). Movimiento giratorio: movimiento circular uniforme (fuerzas centrífugas y centrípetas). Movimiento periódico: movimiento pendular. Teoría sencilla de la vibración, los armónicos y la resonancia. Relación de velocidades, brazo de palanca y rendimiento mecánico.	1	2	1
<i>2.2.3 Dinámica</i>			
a) Masa. Fuerza, inercia, trabajo, potencia, energía (potencial, cinética y total), calor, rendimiento.	1	2	1
b) Momento, conservación del momento. Impulso. Principios giroscópicos. Rozamiento: naturaleza y efecto, coeficiente de rozamiento (resistencia a la rodadura).	1	2	2
<i>2.2.4 Dinámica de fluidos</i>			
a) Peso específico y densidad.	2	2	2
b) Viscosidad, resistencia fluida, efectos de las formas aerodinámicas. Efectos de la compresibilidad en los fluidos. Presión estática, dinámica y total: teorema de Bernoulli, efecto Venturi.	1	2	1
2.3 Termodinámica			
a) Temperatura: termómetros y escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin. Definición de calor.	2	2	2
b) Capacidad calorífica, calor específico. Transmisión de calor: convección, radiación y conducción. Expansión volumétrica. Primera y segunda ley de la termodinámica. Gases: Leyes de los gases ideales; calor específico a volumen y presión constante, trabajo efectuado por un gas en expansión. Expansión y compresión isotérmica y adiabática, ciclos del motor, volumen y presión constante, refrigeradores y bombas de calor. Calor latente de fusión y de evaporación, energía térmica, calor de combustión.	-	2	2

Módulo 2. Física	Nivel		
	A	B1	B2
2.4 Óptica (luz)			
Naturaleza de la luz; velocidad de la luz. Leyes de la reflexión y la refracción: reflexión en superficies planas, reflexión por espejos esféricos, refracción, lentes. Fibra óptica.	-	2	2
2.5 Movimiento ondulatorio y sonido			
Movimiento ondulatorio: ondas mecánicas, movimiento ondulatorio sinusoidal, fenómenos de interferencia, ondas estacionarias. Sonido: velocidad del sonido, producción de sonido, intensidad, tono y calidad, efecto Doppler.	-	2	2

Módulo 3. Fundamentos de electricidad	Nivel		
	A	B1	B2
3.1 Teoría de los electrones			
Estructura y distribución de las cargas eléctricas dentro de: átomos, moléculas, iones, compuestos. Estructura molecular de los conductores, los semiconductores y los aislantes.	1	1	1
3.2 Electricidad estática y conducción			
Electricidad estática y distribución de las cargas electrostáticas. Leyes electrostáticas de atracción y repulsión. Unidades de carga, Ley del Coulomb. Conducción de la electricidad en sólidos, líquidos, gases y en el vacío.	1	2	2
3.3 Terminología eléctrica			
Los siguientes términos, sus unidades y los factores que los afectan: diferencia de potencial, fuerza electromotriz, tensión, intensidad de la corriente, resistencia, conductancia, carga, flujo de corriente convencional, flujo de electrones.	1	2	2
3.4 Generación de electricidad			
Producción de electricidad por los siguientes métodos: luz, calor, fricción, presión, acción química, magnetismo y movimiento.	1	1	1
3.5 Fuentes de corriente continua			
Estructura y reacciones químicas básicas de: pilas primarias, pilas secundarias, pilas de plomo-ácido, pilas de níquel-cadmio y otras pilas alcalinas. Conexión de pilas en serie y en paralelo. Resistencia interna y su efecto sobre una batería. Estructura, materiales y funcionamiento de los termopares. Funcionamiento de las células fotoeléctricas.	1	2	2
3.6 Circuitos de corriente continua			
Ley de Ohm, Leyes de Kirchoff sobre tensión e intensidad. Cálculos realizados usando las leyes anteriores para hallar la resistencia, la tensión y la intensidad. Importancia de la resistencia interna de una fuente de alimentación.	1	2	2
3.7 Resistencia y resistores			
a) Resistencia y factores que la afectan. Resistencia específica. Código de colores de resistores, valores y tolerancias, valores nominales preferidos, especificaciones de potencia. Resistores en serie y en paralelo. Cálculo de la resistencia total usando resistores en serie, en paralelo y combinaciones en serie y en paralelo. Funcionamiento y utilización de potenciómetros y reóstatos. Funcionamiento del puente de Wheatstone.	-	2	2
b) Conductancia con coeficiente de temperatura positivo o negativo. Resistores fijos, estabilidad, tolerancia y limitaciones, métodos de fabricación. Resistores variables, termistores, resistores dependientes de la tensión. Estructura de los potenciómetros y reóstatos. Estructura de los puentes de Wheatstone.	-	1	1
3.8 Potencia			

Módulo 3. Fundamentos de electricidad	Nivel		
	A	B1	B2
Potencia, trabajo y energía (cinética y potencial). Disipación de potencia por un resistor. Fórmula de la potencia. Cálculos con potencia, trabajo y energía.	-	2	2
3.9 Capacidad y condensadores			
Funcionamiento y función de un condensador. Factores que afectan a la capacidad: área de las placas, distancia entre placas; número de placas; dieléctrico y constante del dieléctrico, tensión de funcionamiento y tensión nominal. Tipos de condensadores, estructura y función. Código de colores para condensadores. Cálculo de la capacidad y la tensión en circuitos serie y paralelo. Carga y descarga exponencial de un condensador, constantes de tiempo. Comprobaciones de condensadores.	-	2	2
3.10 Magnetismo			
a) Teoría del magnetismo. Propiedades de un imán. Acción de un imán inmerso en el campo magnético terrestre. Magnetización y desmagnetización. Blindaje magnético. Tipos de materiales magnéticos. Principios de funcionamiento y fabricación de electroimanes. Regla de la mano derecha para determinar el campo magnético alrededor de un conductor que transporta corriente eléctrica. b) Fuerza magnetomotriz, intensidad de campo magnético, densidad del flujo magnético, permeabilidad, ciclo de histéresis, magnetismo remanente, fuerza coercitiva, reluctancia, punto de saturación, corrientes parásitas. Precauciones en el manejo y almacenamiento de imanes.	-	2	2
3.11 Inductancia e inductores			
Ley de Faraday. Inducción de una tensión en un conductor en movimiento dentro de un campo magnético. Principios de la inducción. Efectos de los siguientes factores sobre la magnitud de una tensión inducida: intensidad del campo magnético, velocidad de cambio del flujo, número de espiras del conductor. Inducción mutua. Efecto que tiene la velocidad de cambio de la corriente primaria y la inductancia mutua sobre la tensión inducida. Factores que afectan a la inductancia mutua: número de espiras de la bobina, tamaño físico de la bobina, permeabilidad de la bobina, posición de las bobinas entre sí. Ley de Lenz y reglas para determinar la polaridad. Fuerza contraelectromotriz, autoinducción. Punto de saturación. Principales usos de los inductores.	-	2	2
3.12 Teoría del motor/generador de corriente continua			
Teoría básica de motores y generadores. Fabricación y función de los componentes de un generador de corriente continua. Funcionamiento y factores que afectan a la magnitud y la dirección del flujo de corriente en generadores de corriente continua. Funcionamiento y factores que afectan a la potencia de salida, el par, la velocidad y el sentido de giro de los motores de corriente continua. Motores con excitación en serie, motores con excitación en paralelo y motores con excitación mixta. Estructura de un generador de arranque.	-	2	2
3.13 Teoría de corriente alterna			

Módulo 3. Fundamentos de electricidad	Nivel		
	A	B1	B2
Forma de onda sinusoidal: fase, período, frecuencia, ciclo. Valores de la intensidad de corriente instantánea, media, eficaz, pico, de pico a pico y cálculos de estos valores en relación con la tensión, la intensidad de corriente y la potencia. Ondas triangulares/cuadradas. Fundamentos de la corriente monofásica y la trifásica.	1	2	2
3.14 Circuitos resistivos (R), capacitivos (C) e inductivos (L)			
Relación de fase de la tensión y la intensidad de corriente en circuitos L, C, y R, en paralelo, en serie y en serie y paralelo. Disipación de potencia en circuitos L, C, R. Impedancia, ángulo de fase, factor de potencia y cálculos de la corriente eléctrica. Cálculos de la potencia eficaz, aparente y reactiva.	-	2	2
3.15 Transformadores			
Principios, funcionamiento y estructura de un transformador. Pérdidas de transformador y métodos para corregirlas. Comportamiento de los transformadores con y sin carga. Transferencia de potencia, rendimiento, marcas de la polaridad. Cálculo de las tensiones e intensidades de línea y de fase. Cálculo de la potencia en un sistema trifásico. Intensidad y tensión primaria y secundaria, relación de espiras, potencia, rendimiento. Autotransformadores.	-	2	2
3.16 Filtros			
Funcionamiento, aplicaciones y utilización de los siguientes filtros: de paso bajo, de paso alto, de paso de banda y eliminador de banda.	-	1	1
3.17 Generadores de corriente alterna			
Rotación de una espira en un campo magnético y forma de onda generada. Funcionamiento y estructura de generadores de corriente alterna de inducido y campo giratorios. Alternadores monofásicos, bifásicos y trifásicos. Ventajas y utilización de las conexiones trifásicas en triángulo y en estrella. Generadores de imán permanente.	-	2	2
3.18 Motores de corriente alterna			
Estructura, principios de funcionamiento y características de: motores síncronos y de inducción de corriente alterna, monofásicos y polifásicos. Métodos de control de la velocidad y el sentido de giro. Métodos para producir un campo giratorio: condensador, inductor, polo dividido o blindado.	-	2	2

Módulo 4. Fundamentos de electrónica	Nivel		
	A	B1	B2
4.1 Semiconductores			
<i>4.1.1 Diodos</i>			
a) Símbolos de diodos. Características y propiedades de los diodos. Diodos en serie y en paralelo. Principales características y utilización de rectificadores controlados por silicio (tiristores), diodos de emisión de luz, diodos fotoconductores, resistencias variables, diodos rectificadores. Ensayos de funcionamiento de diodos.	-	2	2
b) Materiales, configuración electrónica, propiedades eléctricas. Materiales de tipo P y N: efecto de las impurezas en la conducción, el portador mayoritario y el portador minoritario. Unión PN en un semiconductor, formación de un potencial a través de una unión PN sin polarización, con polarización directa y con polarización inversa. Parámetros de un diodo: tensión inversa máxima, corriente directa máxima, temperatura, frecuencia, corriente de fuga, disipación de potencia. Funcionamiento y función de los diodos en los siguientes circuitos: circuito limitador, circuito de fijación, rectificador de onda completa y de media onda, rectificador de puente, duplicador y triplicador de tensión. Funcionamiento detallado y características de los siguientes dispositivos: rectificadores controlados por silicio (tiristores), diodos de emisión de luz, diodos Schottky, diodos fotoconductores, diodos varactores, diodos rectificadores, diodos Zener.	-	-	2
<i>4.1.2 Transistores</i>			
a) Símbolos de transistores. Descripción y orientación de los componentes. Características y propiedades de los transistores.	-	1	2
b) Estructura y funcionamiento de transistores PNP y NPN. Configuración de base, de colector y de emisor. Ensayos de transistores. Conceptos básicos de otros tipos de transistores y sus aplicaciones. Aplicación de los transistores: clases de amplificador (A, B o C). Circuitos sencillos, como: de polarización, de desacoplamiento, de retroalimentación y de estabilización. Principios de circuitos multietapa: circuitos en cascada, circuitos en contrafase, osciladores, multivibradores y circuitos flip-flop.	-	-	2
<i>4.1.3 Circuitos integrados</i>			
a) Descripción y funcionamiento de circuitos lógicos y circuitos lineales/amplificadores operacionales.	-	1	-
b) Descripción y funcionamiento de circuitos lógicos y circuitos lineales. Introducción al funcionamiento y función de un amplificador operacional usado como: integrador, diferenciador, seguidor de tensiones y comparador. Funcionamiento y métodos de conexión de etapas de amplificadores: resistivo capacitivo, inductivo (transformador), inductivo resistivo (IR), directo. Ventajas y desventajas de la retroalimentación positiva y la retroalimentación negativa.	-	-	2
4.2 Placas de circuitos impresos			
Descripción y utilización de placas de circuitos impresos.	-	1	2
4.3 Servomecanismos			

Módulo 4. Fundamentos de electrónica	Nivel		
	A	B1	B2
a) Comprensión de los siguientes términos: sistemas de bucle abierto y bucle cerrado, retroalimentación, seguimiento, transductores analógicos. Principios de funcionamiento y utilización de los siguiente componentes y características de un sistema síncrono: reductores, diferencial, regulación y par, transformadores, transmisores de inductancia y capacitancia.	-	1	-
b) Comprensión de los siguientes términos: bucle abierto y bucle cerrado, seguimiento, servomecanismo, analógico, transductor, nulo, atenuación, retroalimentación, banda muerta. Estructura, funcionamiento y utilización de los siguientes componentes de un sistema síncrono: reductores, diferencial, regulación y par, transformadores E e I, transmisores de inductancia y capacitancia, transmisores síncronos. Defectos de servomecanismos, inversión de cables síncronos, oscilaciones.	-	-	2

Módulo 5. Técnicas digitales. Sistemas de instrumentos electrónicos	Nivel		
	A	B1	B2
5.1 Sistemas de instrumentos electrónicos			
Disposición de sistemas típicos de instrumentos electrónicos y distribución en la cabina de vuelo.	1	2	3
5.2 Sistemas de numeración			
Sistemas de numeración: binario, octal y hexadecimal. Demostración de conversiones entre los sistemas decimal y el binario, el octal y el hexadecimal, y viceversa.	-	1	2
5.3 Conversión de datos			
Datos analógicos, datos digitales. Operación y aplicación de analógico a digital, conversores de digital a analógico, entradas y salidas, limitaciones de distintos tipos.	-	1	2
5.4 Buses de datos			
Funcionamiento de buses de datos en sistemas de aeronaves, incluido el conocimiento de ARINC y otras especificaciones. Red/Ethernet de la aeronave	-	2	2
5.5 Circuitos lógicos			
a) Identificación de símbolos comunes de puertas lógicas, tablas y circuitos equivalentes. Aplicaciones utilizadas en sistemas de aeronaves, diagramas esquemáticos.	-	2	2
b) Interpretación de diagramas lógicos.	-	-	2
5.6 Estructura básica de un ordenador			
a) Terminología informática (como bit, byte, software, hardware, CPU, circuito integrado y diferentes dispositivos de memoria, como RAM, ROM y PROM). Tecnología informática aplicada a sistemas de aeronaves.	1	2	-
b) Terminología informática. Funcionamiento, diseño e interconexión de los principales componentes de un microordenador, incluso sus sistemas de buses asociados. Información contenida en palabras de instrucción de una dirección y de varias direcciones. Términos relacionados con la memoria. Funcionamiento de dispositivos típicos de memoria. Funcionamiento, ventajas y desventajas de los distintos sistemas de almacenamiento de datos.	-	-	2
5.7 Microprocesadores			
Funciones realizadas y funcionamiento general de un microprocesador. Funcionamiento básico de cada uno de los siguientes elementos de un microprocesador: unidad de control y procesamiento, reloj, registro, unidad aritmética lógica.	-	-	2
5.8 Circuitos integrados			
Funcionamiento y utilización de codificadores y decodificadores. Función de los tipos de codificadores. Utilización de la integración a media, gran y muy gran escala.	-	-	2
5.9 Multiplexación			

Módulo 5. Técnicas digitales. Sistemas de instrumentos electrónicos	Nivel		
	A	B1	B2
Funcionamiento, aplicación e identificación en diagramas lógicos de multiplexadores y demultiplexadores.	-	-	2
5.10 Fibra óptica			
Ventajas y desventajas de la transmisión de datos por fibra óptica respecto a la transmisión por cable eléctrico. Bus de datos de fibra óptica. Términos relacionados con la fibra óptica. Terminaciones. Acopladores, terminales de control, terminales remotos. Aplicación de la fibra óptica en sistemas de aeronaves.	-	1	2
5.11 Indicadores visuales electrónicos			
Principios de funcionamiento de tipos comunes de indicadores visuales usados en aeronaves modernas, como: tubos de rayos catódicos, diodos emisores de luz y pantallas de cristal líquido.	-	2	2
5.12 Dispositivos sensibles a cargas electrostáticas			
Manipulación especial de componentes sensibles a descargas electrostáticas. Conocimiento de los riesgos y posibles daños, dispositivos de protección contra cargas electrostáticas para personas y componentes.	1	2	2
5.13 Control de gestión de software			
Conocimiento de las restricciones, los requisitos de aeronavegabilidad y los posibles efectos catastróficos producidos por cambios no aprobados a programas de software.	-	2	2
5.14 Entorno electromagnético			
Influencia de los siguientes fenómenos en las prácticas de mantenimiento de sistemas electrónicos: EMC: Compatibilidad electromagnética. EMI: Interferencia electromagnética. HIRF: Campo de radiación de alta intensidad. Rayos/Protección contra rayos.	-	2	2
5.15 Sistemas típicos electrónicos/digitales en aeronaves			
Disposición general de los sistemas típicos electrónicos/digitales de aeronaves y sus equipos asociados (BITE), como: a) ACARS — ARINC Communication and Addressing and Reporting System (Sistema de notificación, dirección y comunicación de ARINC). EICAS — Engine Indication and Crew Alerting System (Sistema de indicación de los motores y de alerta a la tripulación). FBW — Fly by Wire (Mandos de vuelo electrónicos). FMS — Flight Management System (Sistema de gestión del vuelo). IRS — Inertial Reference System (Sistema de referencia inercial). b) ECAM — Electronic Centralised Aircraft Monitoring (Supervisión centralizada electrónica de aeronaves). EFIS — Electronic Flight Instrument System (Sistema de instrumentos electrónicos de vuelo). GPS — Global Positioning System (Sistema de posicionamiento global). TCAS — Traffic Alert Collision Avoidance System (Sistema de alerta de tráfico aéreo para la prevención de colisiones). Aviónica modular integrada (IMA) Sistemas de cabina. Sistemas de información	-	2	2

Módulo 6. Materiales, equipos y herramientas	Nivel		
	A	B1	B2
6.1 Materiales de aeronaves — Ferrosos			
a) Características, propiedades e identificación de aleaciones de acero utilizadas normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de las aleaciones de acero.	1	2	1
b) Ensayos de dureza, resistencia a la tracción, resistencia a la fatiga y resistencia al impacto de materiales ferrosos.	-	1	1
6.2 Materiales de aeronaves — No ferrosos			
a) Características, propiedades e identificación de materiales no ferrosos utilizados normalmente en aeronaves. Tratamientos por calor y aplicación de los materiales no ferrosos.	1	2	1
b) Ensayos de dureza, resistencia a la tracción, resistencia a la fatiga y resistencia al impacto de materiales no ferrosos.	-	1	1
6.3 Materiales de aeronaves — Materiales compuestos y no metálicos			
<i>6.3.1 Materiales compuestos y no metálicos distintos de la madera y los materiales textiles.</i>			
a) Características, propiedades e identificación de materiales compuestos y no metálicos, distintos de la madera, de uso común en aeronaves. Sellantes y agentes adhesivos.	1	2	2
b) La detección de defectos y deterioros en materiales compuestos y no metálicos. Reparación de materiales compuestos y no metálicos.	1	2	-
<i>6.3.2 Estructuras de madera</i>			
Métodos de construcción de estructuras de célula de madera. Características, propiedades y tipos de madera y pegamentos usados en aviones. Conservación y mantenimiento de una estructura de madera. Tipos de defectos en materiales y estructuras de madera. La detección de defectos en una estructura de madera. Reparación de una estructura de madera.	-	-	-
<i>6.3.3 Revestimientos de material textil</i>			
Características, propiedades y tipos de materiales textiles usados en aviones. Métodos de inspección de materiales textiles. Tipos de defectos en materiales textiles. Reparación de un revestimiento de material textil.	-	-	-
6.4 Corrosión			
a) Fundamentos químicos. Formación por proceso de galvanización, microbiológico y presión.	1	1	1
b) Tipos de corrosión y su identificación. Causas de la corrosión. Tipos de materiales, susceptibilidad a la corrosión.	2	3	2
6.5 Dispositivos de fijación			
<i>6.5.1 Roscas de tornillos</i>			
Nomenclatura de tornillos. Formas de roscas, dimensiones y tolerancias de roscas estándar utilizadas en aeronaves. Medida de las roscas de tornillos.	2	2	2

Módulo 6. Materiales, equipos y herramientas	Nivel		
	A	B1	B2
6.5.2 Pernos, espárragos y tornillos			
Tipos de pernos: especificaciones, identificación y marcas de pernos de aeronaves, normas internacionales. Tuercas: autoblocantes, de anclaje, tipos estándar. Tornillos para metales: especificaciones para aeronaves. Espárragos: tipos y utilización, inserción y extracción. Tornillos autorroscantes, pasadores.	2	2	2
6.5.3 Dispositivos de cierre			
Arandelas de lengüeta y de resorte, placas de bloqueo, pasadores de aletas, tuercas de cierre, bloqueo con alambre, dispositivos de aflojamiento rápido, chavetas, anillos de seguridad, chavetas de retén.	2	2	2
6.5.4 Remaches de aeronaves			
Tipos de remaches macizos y ciegos: especificaciones e identificación, tratamiento térmico.	1	2	1
6.6 Tuberías y empalmes			
a) Identificación y tipos de tuberías rígidas y flexibles y sus empalmes, utilizadas en aeronaves.	2	2	2
b) Empalmes estándar de tuberías del sistema hidráulico, de combustible, de aceite, neumático y del sistema de aire en aeronaves.	2	2	1
6.7 Resortes			
Tipos de resortes, materiales, características y aplicaciones.	1	2	1
6.8 Cojinetes			
Función de los cojinetes, cargas, material y fabricación. Tipos de cojinetes y su aplicación.	1	2	2
6.9 Transmisiones			
Tipos de engranajes y sus aplicaciones. Relación de transmisión, sistemas de engranajes de reducción y multiplicación, engranajes conductores y conducidos, engranajes intermedios, formas de engranes. Correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas.	1	2	2
6.10 Cables de mando			
Tipos de cables. Herrajes finales, tensores y dispositivos de compensación. Poleas y componentes del sistema de transmisión por cable. Cables tipo Bowden; Sistemas de mando flexible de aeronaves.	1	2	1
6.11 Cables eléctricos y conectores			
Tipos de cables, estructura y características. Cables de alta tensión y coaxiales. Engarzado a presión. Tipos de conectores, patillas, enchufes, casquillos, aislantes, intensidades y tensiones nominales, acoplamiento, códigos de identificación.	1	2	2

Módulo 7. Prácticas de mantenimiento	Nivel		
	A	B1	B2
7.1 Precauciones de seguridad — Aeronaves y talleres			
Aspectos de las prácticas laborales seguras, incluidas las precauciones que se deben tomar cuando se trabaja con electricidad, gases — especialmente el oxígeno—, aceites y productos químicos. Formación sobre las acciones que hay que llevar a cabo en caso de incendio o de otro accidente con uno o más de estos riesgos, además de conocer los agentes extintores	3	3	3
7.2 Prácticas de talleres			
Conservación de herramientas, control de herramientas, utilización de materiales de taller. Dimensiones, holguras y tolerancias, niveles estándar de destreza. Calibración de herramientas y equipos, estándares de calibración.	3	3	3
7.3 Herramientas			
Tipos comunes de herramientas manuales. Tipos comunes de herramientas mecánicas. Manejo y utilización de herramientas de medición de precisión. Equipos y métodos de lubricación. Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobaciones eléctricas generales.	3	3	3
7.4 Equipos de comprobación general de aviónica			
Funcionamiento, función y utilización de equipos de comprobación general de aviónica.	-	2	3
7.5 Planos, diagramas y normas			
Tipos de planos y diagramas, sus símbolos, dimensiones, tolerancias y proyecciones. Información del cajetín de un plano. Microfilmación, microfichas y presentaciones por ordenador. Especificación 100 de la Asociación de Transporte Aéreo de EE.UU. (ATA). Normas aeronáuticas y otras aplicables, como ISO, AN, MS, NAS y MIL. Diagramas de cableado y diagramas esquemáticos.	1	2	2
7.6 Ajustes y tolerancias			
Tamaños de brocas para pernos, clases de ajustes. Sistema común de ajustes y tolerancias. Esquema de ajustes y tolerancias para aeronaves y motores. Límites de curvatura, torsión y desgaste. Métodos estándar para comprobar ejes, cojinetes y otras piezas.	1	2	1
7.7 Sistemas de interconexión de cableado eléctrico (EWIS)			

Módulo 7. Prácticas de mantenimiento	Nivel		
	A	B1	B2
Técnicas y ensayos de continuidad, aislamiento y empalmes. Utilización de herramientas de engarzado a presión: de funcionamiento hidráulico y manual. Comprobación de uniones engarzadas a presión. Cambio e inserción de patillas de conectores. Cables coaxiales: precauciones de instalación y comprobación. Identificación de tipos de cables, criterios de inspección de los mismos y tolerancia a daños. Técnicas de protección de cables: mazos de cables y soportes de mazos, abrazaderas de cables, técnicas de protección de cables mediante cubiertas aislantes, como aislamientos termocontraíbles, apantallamiento. Instalaciones, normas de inspección, reparación, mantenimiento y limpieza de EWIS.	1	3	3
7.8 Remaches			
Juntas remachadas, separación de remaches y paso. Herramientas usadas para remachado y abollonado. Inspección de juntas remachadas.	1	2	-
7.9 Tuberías y tubos flexibles			
Doblado y acampanado/abocinado de tuberías de aeronaves. Inspección y comprobación de tuberías y tubos flexibles de aeronaves. Instalación y anclaje de tuberías.	1	2	-
7.10 Resortes			
Inspección y comprobación de resortes.	1	2	-
7.11 Cojinetes			
Comprobación, limpieza e inspección de cojinetes. Requisitos de lubricación de cojinetes. Defectos en cojinetes y sus causas.	1	2	-
7.12 Transmisiones			
Inspección de engranajes, holgura entre dientes. Inspección de correas y poleas, cadenas y ruedas dentadas. Inspección de gatos de tornillo, aparatos de palanca, sistemas de varilla de doble efecto.	1	2	-
7.13 Cables de mando			
Estampación de herrajes finales. Inspección y comprobación de cables de mando. Cables tipo Bowden; sistemas de mando flexible de aeronaves.	1	2	-
7.14 Manipulación de material			
<i>7.14.1 Chapas metálicas</i>			
Marcaje y cálculo de la tolerancia de curvado. Trabajo con chapas de metal, incluido su curvado y conformado. Inspección de trabajos sobre chapas metálicas.	-	2	-
<i>7.14.2 Materiales compuestos y no metálicos</i>			
Prácticas de unión. Condiciones ambientales Métodos de inspección.	-	2	-

Módulo 7. Prácticas de mantenimiento	Nivel		
	A	B1	B2
7.15 Soldadura autógena, soldadura fuerte, soldadura blanda y unión mediante adhesivo			
a) Métodos de soldadura blanda; inspección de juntas de soldadura blanda.	-	2	2
b) Métodos de soldadura autógena y soldadura fuerte. Inspección de juntas de soldadura autógena y soldadura fuerte. Métodos de unión mediante adhesivo e inspección de juntas unidas mediante adhesivo.	-	2	-
7.16 Masa y centrado de aeronaves			
a) Cálculo de los límites del centro de gravedad y centrado: utilización de los documentos pertinentes.	-	2	2
b) Preparación de la aeronave para el pesaje. Pesaje de la aeronave.	-	2	-
7.17 Mayordomía y hangaraje de aeronaves			
Rodadura/remolcado de aeronaves y precauciones de seguridad pertinentes. Izado de aeronaves, bloqueo mediante calzos, amarre y precauciones de seguridad pertinentes. Métodos de hangaraje de aeronaves. Procedimientos de reabastecimiento y vaciado de combustible. Procedimientos de deshielo y antihielo. Suministro eléctrico, hidráulico y neumático en tierra. Efectos de las condiciones ambientales en la mayordomía y la operación de aeronaves.	2	2	2
7.18 Técnicas de desmontaje, inspección, reparación y montaje			
a) Tipos de defectos y técnicas de inspección visual. Eliminación de la corrosión, evaluación y nueva protección.	2	3	3
b) Métodos generales de reparación, manual de reparación estructural. Programas de control del envejecimiento, la fatiga y la corrosión.	-	2	-
c) Técnicas de inspección no destructiva, como métodos penetrantes, radiográficos, de corrientes parásitas, ultrasónicos y mediante boroscopio.	-	2	1
d) Técnicas de montaje y desmontaje.	2	2	2
e) Técnicas de diagnóstico de averías.	-	2	2
7.19 Hechos anormales			
a) Inspecciones después de la caída de un rayo y la exposición a radiaciones de alta intensidad (HIRF).	2	2	2
b) Inspecciones realizadas después de hechos anormales, como aterrizajes problemáticos y vuelo con turbulencias.	2	2	-
7.20 Procedimientos de mantenimiento			

Módulo 7. Prácticas de mantenimiento	Nivel		
	A	B1	B2
Planificación del mantenimiento. Procedimientos de modificación. Procedimientos de almacenaje. Procedimientos de certificación y puesta en servicio. Interfaz con la operación de la aeronave. Inspección/control de calidad / aseguramiento de la calidad del mantenimiento. Procedimientos adicionales de mantenimiento. Control de elementos de vida útil limitada.	1	2	2
7.21 Seguridad en Armamento			
Principios de seguridad y elementos en aeronaves armadas, municiones. Aspectos de seguridad en la carlinga, asientos eyectables y otros mecanismos pirotécnicos.	2	2	2
Módulo 8. Aerodinámica básica	Nivel		
	A	B1	B2
8.1 Física de la atmósfera			
Atmósfera internacional estándar (ISA), aplicación a la aerodinámica.	1	2	2
8.2 Aerodinámica			
Flujo del aire alrededor de un cuerpo. Capa límite, flujo laminar y turbulento, flujo de una corriente libre, flujo de aire relativo, deflexión del flujo hacia arriba y hacia abajo, torbellinos, remansos. Terminología: curvatura, cuerda, cuerda media aerodinámica, resistencia (parásita) del perfil, resistencia inducida, centro de presión, ángulo de ataque, alabeo positivo y negativo, fineza, forma del ala y alargamiento. Empuje, peso, resultante aerodinámica. Generación de sustentación y resistencia: ángulo de ataque, coeficiente de sustentación, coeficiente de resistencia, curva polar, entrada en pérdida. Contaminación de superficies aerodinámicas por hielo, nieve y escarcha.	1	2	2
8.3 Teoría del vuelo			
Relación entre sustentación, peso, empuje y resistencia. Relación de planeo. Vuelo estabilizado, actuaciones. Teoría de la rotación. Influencia del factor de carga: entrada en pérdida, envolvente de vuelo y limitaciones estructurales. Aumento de la sustentación.	1	2	2
8.4 Estabilidad y dinámica de vuelo			
Estabilidad longitudinal, lateral y direccional (activa y pasiva).	1	2	2

Módulo 9. Factores humanos	Nivel		
	A	B1	B2
9.1 Generalidades			
La necesidad de tener en cuenta los factores humanos. Incidentes imputables a factores humanos/errores humanos. Ley "de Murphy".	1	2	2
9.2 Rendimiento y limitaciones humanas			
Vista. Oído. Asimilación de información. Atención y percepción. Memoria. Claustrofobia y acceso físico.	1	2	2
9.3 Psicología social			
Responsabilidad: individual y de grupo. Motivación y desmotivación. Presión de los compañeros. Aspectos culturales. Trabajo en equipo. Dirección, supervisión y liderazgo.	1	1	1
9.4 Factores que afectan al rendimiento			
Estado físico/salud. Estrés: doméstico y relacionado con el trabajo. Trabajo bajo presión y fechas límites. Carga de trabajo: sobrecarga, falta de trabajo. Sueño y fatiga, trabajo por turnos. Alcohol, medicación, abuso de drogas.	2	2	2
9.5 Entorno físico			
Ruido, humos y vapores tóxicos. Iluminación. Clima y temperatura. Movimiento y vibración. Entorno de trabajo.	1	1	1
9.6 Tareas			
Trabajo físico. Tareas repetitivas. Inspección visual. Sistemas complejos.	1	1	1
9.7 Comunicación			
Comunicación dentro de un equipo y entre equipos. Grabaciones y anotaciones de trabajo. Actualización, vigencia. Distribución de información.	2	2	2
9.8 Error humano			
Teorías y modelos de error. Tipos de errores en tareas de mantenimiento. Consecuencias de los errores (ejemplo: accidentes). Cómo evitar y controlar los errores.	1	2	2
9.9 Riesgos laborales			
Reconocimiento y forma de evitar los riesgos. Reacción ante emergencias.	2	2	2

Módulo 10. Legislación aeronáutica	Nivel		
	A	B1	B2
10.1 Marco regulador			
Misión de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Labor de la Comisión Europea. Responsabilidad de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), de los Estados miembros y de las Autoridades Nacionales. European Defence Agency (EDA). Autoridad de Aeronavegabilidad de la Defensa (AAD). Normativa EMAR/PERAM. Otras normativas europeas. Ley de Navegación Aérea. Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa (RAD). Consejo de Aeronavegabilidad. Procedimientos de Consejo de Aeronavegabilidad.	1	1	1
10.2 Personal certificador — Mantenimiento			
Comprensión detallada de la PERAM 66.	2	2	2
10.3 Organizaciones de mantenimiento aprobadas			
Comprensión detallada de la PERAM 145.	2	2	2
10.4 Operaciones aéreas			
Responsabilidades del operador, en concreto respecto al mantenimiento y al mantenimiento de la aeronavegabilidad. Programa de mantenimiento de la aeronave. Documentos que deben llevarse a bordo. Letreros de aeronaves (marcas).	1	2	2
10.5 Certificación de aeronaves, componentes y equipos			
a) Conocimientos generales sobre la certificación de aeronavegabilidad de aeronaves militares y los productos, componentes y equipos relacionados con ellas, así como sobre la certificación de las organizaciones de diseño y de producción Generalidades, especificaciones de certificación a EASA CS, FAR PARTs,	-	1	1
b) Documentos: Certificado de Aeronavegabilidad. Certificado de aeronavegabilidad restringido. Certificado de aeronavegabilidad provisional. Certificado de aeronavegabilidad para experimentación. Certificado de aeronavegabilidad para exportación. Certificado de tipo. Certificado de tipo Provisional. Certificado de Registro de Aeronaves. Peso y Centrado.	-	1	1
Certificado de Ruido, si es requerido	-	1	1
10.6 Mantenimiento de la Aeronavegabilidad			
Comprensión detallada de las disposiciones relativas al mantenimiento de la aeronavegabilidad.	2	2	2
10.7 Requisitos nacionales e internacionales aplicables			
a) Programas de mantenimiento, inspecciones y comprobaciones de mantenimiento. Directivas de aeronavegabilidad. Boletines de servicio, información de servicio de fabricantes. Modificaciones y reparaciones. Documentación de mantenimiento: manuales de mantenimiento, manual de reparación estructural, catálogo ilustrado de componentes, etc. Lista maestra de equipamiento mínimo, lista de equipamiento mínimo, lista de desviaciones de despacho.	1	2	2

Módulo 10. Legislación aeronáutica	Nivel		
	A	B1	B2
b) Mantenimiento de la aeronavegabilidad, Requisitos mínimos de equipos – Vuelos de prueba. Requisitos de mantenimiento y despacho de aeronaves.	-	1	1

Módulo 11A. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	Nivel	
	A1	B1.1
11.1 Teoría del vuelo		
<i>11.1.1 Aerodinámica del avión y mandos de vuelo</i>		
Funcionamiento y efecto de: mando de alabeo: alerones y spoilers; mando de cabeceo: timón de profundidad, estabilizadores, estabilizadores de incidencia variable y mando delantero (canard); mando de guiñada, limitadores del timón de dirección. Control mediante elevones y timón de profundidad y dirección. Dispositivos hipersustentadores: ranuras (slots), aletas de ranura (slats), flaps, flaperones. Elementos que aumentan la resistencia: spoilers, amortiguadores de sustentación, frenos aerodinámicos. Efectos de los "wing fences" y los bordes de ataque de diente de sierra. Control de la capa límite mediante el uso de generadores de torbellinos, cuñas de pérdida o dispositivos del borde de ataque. Funcionamiento y efecto de las aletas compensadoras, aletas de equilibrio y desequilibrio (ataque), servoaletas, aletas de resorte, centrado de masa, desviación de superficies de mando, paneles de equilibrio aerodinámico. Efecto de depósitos externos.	1	2
<i>11.1.2 Vuelo a alta velocidad</i>		
Velocidad del sonido, vuelo subsónico, vuelo transónico, vuelo supersónico. Número de Mach, número de Mach crítico, sacudida por compresibilidad, onda de choque, calentamiento aerodinámico, regla del área. Factores que afectan al flujo de aire en la admisión del motor en aeronaves a alta velocidad. Efectos de la flecha en el número de Mach crítico. Efecto de depósitos externos.	1	2
11.2 Estructuras de células — Conceptos generales		
a) Requisitos de aeronavegabilidad para resistencia estructural. Clasificación de estructuras, primaria, secundaria y terciaria. Concepto de "a prueba de fallos", vida segura y tolerancia al daño. Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Esfuerzo, deformación, flexión, compresión, esfuerzo cortante, torsión, tensión, esfuerzo circunferencial, fatiga. Instalaciones de desagüe y ventilación. Instalaciones de sistemas. Instalaciones de protección contra rayos. Puesta a tierra de la aeronave.	2	2
b) Métodos de construcción de: fuselaje con revestimiento sometido a esfuerzos, conformadores, larguerillos, largueros, mamparos, cuadernas, chapas de refuerzo, montantes, anclajes, vigas, estructuras del piso, refuerzos, métodos de revestimiento, protección anticorrosión, alas, empenaje y anclajes de motores. Técnicas de montaje de estructuras: remachado, empernado, unión con adhesivos. Métodos de protección superficial: cromado, anodizado, pintura. Limpieza de superficies. Simetría de la célula: métodos de alineación y comprobación de la simetría.	1	2
11.3 Estructura de la célula — Aviones		
<i>11.3.1 Fuselaje (ATA 52/53/56)</i>		

Módulo 11A. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	Nivel	
	A1	B1.1
Fabricación y sellado de la presurización. Anclajes de alas, estabilizadores, voladizos y tren de aterrizaje. Instalación de asientos y sistemas de carga de mercancía. Puertas y salidas de emergencia: estructura, mecanismos, funcionamiento y dispositivos de seguridad. Estructura y mecanismos de las ventanas y parabrisas. Estructura y mecanismos de carlingas.	1	2
11.3.2 Alas (ATA 57)		
Estructura. Almacenamiento de combustible. Anclajes de tren de aterrizaje, voladizos, superficies de mando y elementos hipersustentadores y de aumento de la resistencia.	1	2
11.3.3 Estabilizadores (ATA 55)		
Estructura. Anclaje de las superficies de mando.	1	2
11.3.4 Superficies de mando de vuelo (ATA 55/57)		
Estructura y anclajes. Equilibrado: masa y aerodinámica.	1	2
11.3.5 Góndolas/voladizos (ATA 54)		
Góndolas/voladizos: Estructura. Mamparos cortafuegos. Bancadas de motor.	1	2
11.4 Aire acondicionado y presurización de cabina (ATA 21)		
11.4.1 Suministro de aire		
Fuentes de suministro de aire, incluidos el sangrado del motor, la APU y grupos en tierra.	1	2
11.4.2 Aire acondicionado		
Sistemas de aire acondicionado. Máquinas de ciclo de aire y de vapor. Sistemas de distribución. Sistema de control del caudal, la temperatura y la humedad.	1	3
11.4.3 Presurización		
Sistemas de presurización. Control e indicación, incluidas las válvulas de regulación y seguridad. Reguladores de la presión en cabina.	1	3
Cierre hermético de la carlinga. Sistema anti-g	1	2
11.4.4 Dispositivos de seguridad y alerta		
Dispositivos de protección y alerta.	1	3
11.5 Sistemas de instrumentación/aviónica		
11.5.1 Sistemas de instrumentación (ATA 31)		

Módulo 11A. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	Nivel	
	A1	B1.1
Pitot estático: altímetro, anemómetro, variómetro. Giroscópicos: horizonte artificial, director de posición de vuelo, indicador de dirección, indicador de situación horizontal, indicador de viraje y deslizamiento, coordinador de virajes. Brújulas: de lectura directa, de lectura a distancia. Indicación del ángulo de ataque, sistemas de aviso de entrada en pérdida. Cabina de vuelo digital (Glass Cockpit). Otros indicadores de sistemas de la aeronave.	1	2
11.5.2 Sistemas de aviónica		
Fundamentos de la disposición y el funcionamiento de: Piloto automático (ATA 22); Comunicaciones (ATA 23); Sistemas de navegación (ATA 34).	1	1
11.6 Suministro eléctrico (ATA 24)		
Instalación y funcionamiento de baterías. Generación de suministro de corriente continua. Generación de suministro de corriente alterna. Generación de suministro de emergencia. Regulación de la tensión. Distribución de potencia. Inversores, transformadores y rectificadores. Protección de circuitos. Energía externa/generada en tierra.	1	3
11.7 Equipamiento y accesorios (ATA 25)		
a) Requisitos en cuanto a equipos de emergencia. Asientos, arneses y cinturones.	2	2
b) Disposición en cabina. Disposición de los equipos. Instalación de accesorios y mobiliario en cabina. Equipo de entretenimiento en cabina. Instalación de cocinas. Manipulación de carga y del equipo de sujeción. Escaleras.	1	1
11.8 Protección contra incendios (ATA 26)		
a) Sistemas de detección y alerta de incendio y humo. Sistemas de extinción de incendios. Comprobaciones del sistema.	1	3
b) Extintores portátiles.	1	1
11.9 Mandos de vuelo (ATA 27)		
Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección, spoiler. Control de compensación. Control de carga activa. Dispositivos hipersustentadores. Amortiguador de sustentación, frenos aerodinámicos. Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, neumático, eléctrico, mando electrónico. Sensación artificial, amortiguador de guiñada, compensación de Mach, limitador del timón de dirección, sistemas de bloqueo contra ráfagas. Equilibrado y reglaje. Sistema de protección y alerta de entrada en pérdida.	1	3
11.10 Sistemas de combustible (ATA 28)		
Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Vaciado, purga y drenaje. Alimentación cruzada y transferencia. Indicaciones y avisos. Reabastecimiento y vaciado de combustible, incluido Reabastecimiento en Vuelo. Sistemas de combustible de equilibrio longitudinal, incluido durante el Reabastecimiento en Vuelo.	1	3
11.11 Potencia hidráulica (ATA 29)		

Módulo 11A. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	Nivel	
	A1	B1.1
Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Generación de presión: eléctrica, mecánica, neumática. Generación de presión de emergencia. Filtros. Regulación de la presión. Distribución de potencia. Sistemas de indicación y aviso. Interfaz con otros sistemas.	1	3
11.12 Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30)		
Formación de hielo, clasificación y detección. Sistemas antihielo: eléctricos, de aire caliente y químicos. Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos. Repelentes de lluvia. Calentamiento de sondas y drenajes. Sistemas limpiaparabrisas.	1	3
11.13 Tren de aterrizaje (ATA 32)		
Estructura, amortiguación. Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Indicaciones y avisos. Ruedas, frenos, sistemas antideslizamiento y de frenado automático Neumáticos. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra.	2	3
Equipos de ayuda al aterrizaje: paracaídas de frenado y gancho de detención.	1	1
11.14 Luces (ATA 33)		
Exteriores: navegación, anticollisión, aterrizaje, rodadura, hielo. Interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga. Emergencia.	2	3
11.15 Oxígeno (ATA 35)		
Descripción del sistema: cabina de vuelo, cabina de pasajeros. Fuentes de suministro, almacenamiento, carga y distribución. Regulación del suministro. Indicaciones y avisos.	1	3
11.16 Sistemas neumáticos y de vacío (ATA 36)		
Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra. Regulación de la presión. Distribución. Indicaciones y avisos. Interfaz con otros sistemas.	1	3
11.17 Agua/aguas residuales (ATA 38)		
Descripción del sistema de agua, suministro, distribución, mantenimiento y desagüe. Descripción del sistema de aseo; limpieza y mantenimiento. Aspectos sobre la corrosión.	-	-
11.18 Sistemas de mantenimiento a bordo (ATA 45)		
Ordenadores centrales de mantenimiento. Sistema de carga de datos. Sistema de biblioteca electrónica. Impresión. Supervisión de la estructura (supervisión de la tolerancia al daño).	1	2
11.19 Aviónica modular integrada (ATA 42)		

Módulo 11A. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de turbina	Nivel	
	A1	B1.1
<p>Las funciones que pueden integrarse en los módulos de aviónica modular integrada (IMA) son, entre otros: Gestión del sangrado, control de la presión del aire, ventilación y control del aire, control de la ventilación del sistema de aviónica y de la cabina de vuelo, control de la temperatura, comunicación del tráfico aéreo, router de comunicación del sistema de aviónica, gestión de la carga eléctrica, supervisión del cortacircuitos, sistema eléctrico BITE, gestión del combustible, control de frenado, control de dirección, extensión y retracción del tren de aterrizaje, indicación de la presión de los neumáticos, indicación de la presión de aceite, control de la temperatura de los frenos, etc.</p> <p>Sistema central. Componentes de red.</p>	1	2
11.20 Sistemas de cabina (ATA 44)		
<p>Las unidades y componentes que proporcionan un medio de comunicación dentro de la aeronave (Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina) y entre la cabina de la aeronave y las estaciones de tierra (Servicio de Red de Cabina). Incluye las transmisiones de voz, datos y vídeo.</p> <p>El Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina proporciona una interfaz entre la cabina de vuelo/la tripulación de cabina y los sistemas de la cabina. Estos sistemas permiten el intercambio de datos de diferentes LRU relacionadas y normalmente se manejan mediante paneles manipulados por la tripulación.</p> <p>El servicio de red de cabina suele estar formado por un servidor, que normalmente está conectado, entre otros, con el sistema de comunicación de datos/radio.</p> <p>El servicio de red de cabina permite realizar funciones como el acceso a informes presalida/de salida.</p> <p>Sistema central de la cabina. Sistema de comunicación externa. Sistema de control de la cabina. Otros sistemas de la cabina.</p>	1	2
11.21 Sistemas de información (ATA 46)		
<p>Las unidades y componentes que proporcionan un medio de almacenaje, actualización y recuperación de información digital que tradicionalmente se suelen presentar en papel, micropelícula o microficha. Incluye unidades destinadas al almacenamiento y la recuperación de información, como el almacenamiento masivo de la biblioteca electrónica y el controlador. No incluye unidades o componentes instalados para otros usos y compartidos con otros sistemas, como la impresora del puesto de pilotaje o pantallas de uso general.</p> <p>Algunos ejemplos típicos son los sistemas de gestión de la información y del tráfico aéreo y los sistemas de servidor en red.</p> <p>Sistema de información general de la aeronave. Sistema de información del puesto de pilotaje. Sistema de información de mantenimiento. Sistema de información de la cabina. Otros sistemas de información.</p>	1	2

Módulo 11B. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de pistón	Nivel	
	A2	B1.2
11.1 Teoría del vuelo		
<i>11.1.1 Aerodinámica del avión y mandos de vuelo</i>		
Funcionamiento y efecto de: mando de alabeo: alerones y spoilers; mando de cabeceo: timón de profundidad, estabilizadores, estabilizadores de incidencia variable y mando delantero (canard); mando de guiñada, limitadores del timón de dirección; Control mediante elevones y timón de profundidad y dirección. Dispositivos hipersustentadores: ranuras (slots), aletas de ranura (slats), flaps, flaperones. Elementos que aumentan la resistencia: spoilers, amortiguadores de sustentación, frenos aerodinámicos. Efectos de los "wing fences" y los bordes de ataque de diente de sierra. Control de la capa límite mediante el uso de generadores de torbellinos, cuñas de pérdida o dispositivos del borde de ataque. Funcionamiento y efecto de las aletas compensadoras, aletas de equilibrio y desequilibrio (ataque), servoaletas, aletas de resorte, centrado de masa, desviación de superficies de mando, paneles de equilibrio aerodinámico. Efecto de depósitos externos.	1	2
<i>11.1.2 Vuelo a alta velocidad- N/A</i>	-	-
11.2 Estructuras de células — Conceptos generales		
a) Requisitos de aeronavegabilidad para resistencia estructural. Clasificación de estructuras, primaria, secundaria y terciaria. Concepto de "a prueba de fallos", vida segura y tolerancia al daño. Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Esfuerzo, deformación, flexión, compresión, esfuerzo cortante, torsión, tensión, esfuerzo circunferencial, fatiga. Instalaciones de desagüe y ventilación. Instalaciones de sistemas. Instalaciones de protección contra rayos. Puesta a tierra de la aeronave.	2	2
b) Métodos de construcción de: fuselaje con revestimiento sometido a esfuerzos, conformadores, larguerillos, largueros, mamparos, cuadernas, chapas de refuerzo, montantes, anclajes, vigas, estructuras del piso, refuerzos, métodos de revestimiento, protección anticorrosión, alas, empenaje y anclajes de motores. Técnicas de montaje de estructuras: remachado, empernado, unión con adhesivos. Métodos de protección superficial: cromado, anodizado, pintura. Limpieza de superficies. Simetría de la célula: métodos de alineación y comprobación de la simetría.	1	2
11.3 Estructura de la célula — Aviones		
<i>11.3.1 Fuselaje (ATA 52/53/56)</i>		
Fabricación y sellado de la presurización. Anclajes de alas, voladizo del plano de cola y tren de aterrizaje. Instalación de asientos. Puertas y salidas de emergencia: estructura y funcionamiento. Anclajes de ventanas y parabrisas. Estructura de la carlinga y mecanismos	1	2
<i>11.3.2 Alas (ATA 57)</i>		
Estructura. Almacenamiento de combustible. Anclajes de tren de aterrizaje, voladizos, superficies de mando y elementos	1	2

Módulo 11B. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de pistón	Nivel	
	A2	B1.2
hipersustentadores y de aumento de la resistencia.		
11.3.3 Estabilizadores (ATA 55)		
Estructura. Anclaje de las superficies de mando.	1	2
11.3.4 Superficies de mando de vuelo (ATA 55/57)		
Estructura y anclajes. Equilibrado: masa y aerodinámica.	1	2
11.3.5 Góndolas/voladizos (ATA 54)		
Góndolas/voladizos: Estructura. Mamparos cortafuegos. Bancadas de motor.	1	2
11.4 Aire acondicionado y presurización de cabina (ATA 21)		
Sistemas de presurización y de aire acondicionado. Reguladores de la presión en la cabina, dispositivos de protección y alerta. Sistemas de calefacción.	1	3
11.5 Sistemas de instrumentación / aviónica		
11.5.1 Sistemas de instrumentación (ATA 31)		
Pitot estático: altímetro, anemómetro, variómetro. Giroscópicos: horizonte artificial, director de posición de vuelo, indicador de dirección, indicador de situación horizontal, indicador de viraje y deslizamiento, coordinador de virajes. Brújulas: de lectura directa, de lectura a distancia. Indicación del ángulo de ataque, sistemas de aviso de entrada en pérdida. Cabina de vuelo digital (Glass Cockpit). Otros indicadores de sistemas de la aeronave.	1	2
11.5.2 Sistemas de aviónica		
Fundamentos de la disposición y el funcionamiento de: Piloto automático (ATA 22). Comunicaciones (ATA 23). Sistemas de navegación (ATA 34).	1	1
11.6 Suministro eléctrico (ATA 24)		
Instalación y funcionamiento de baterías. Generación de suministro de corriente continua. Regulación de la tensión. Distribución de potencia. Protección de circuitos. Inversores, transformadores.	1	3
11.7 Equipamiento y accesorios (ATA 25)		
a) Requisitos en cuanto a equipos de emergencia. Asientos, arneses y cinturones.	2	2
b) Manipulación de carga y del equipo de sujeción. Escaleras.	1	1
11.8 Protección contra incendios (ATA 26)		
a) Sistemas de detección y alerta de incendio y humo. Sistemas de extinción de incendios. Comprobaciones del sistema.	1	3
b) Extintores portátiles.	1	3
11.9 Mandos de vuelo (ATA 27)		
Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección. Aletas de compensación. Dispositivos hipersustentadores.	1	3

Módulo 11B. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aviones de pistón	Nivel	
	A2	B1.2
Funcionamiento del sistema: manual. Blocaje contra ráfagas. Equilibrado y reglaje. Sistema de alerta de entrada en pérdida.		
11.10 Sistemas de combustible (ATA 28)		
Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Alimentación cruzada y transferencia. Indicaciones y avisos. Reabastecimiento y vaciado de combustible.	1	3
11.11 Potencia hidráulica (ATA 29)		
Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Generación de presión: eléctrica, mecánica. Filtros. Regulación de la presión. Distribución de potencia. Sistemas de indicación y aviso.	1	3
11.12 Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30)		
Formación de hielo, clasificación y detección. Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos. Calentamiento de sondas y drenajes. Sistemas limpiaparabrisas.	1	3
11.13 Tren de aterrizaje (ATA 32)		
Estructura, amortiguación. Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Indicaciones y avisos. Ruedas, frenos, sistemas antideslizamiento y de frenado automático Neumáticos. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra.	2	3
11.14 Luces (ATA 33)		
Exteriores: navegación, anticollisión, aterrizaje, rodadura, hielo. Interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga. Emergencia.	2	3
11.15 Oxígeno (ATA 35)		
Descripción del sistema: cabina de vuelo, cabina de pasajeros. Fuentes de suministro, almacenamiento, carga y distribución. Regulación del suministro. Indicaciones y avisos.	1	3
11.16 Sistemas neumáticos y de vacío (ATA 36)		
Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra. Regulación de la presión. Distribución. Indicaciones y avisos. Interfaz con otros sistemas.	1	3
11.17 Agua/aguas residuales (ATA 38)		
Descripción del sistema de agua, suministro, distribución, mantenimiento y desagüe. Descripción del sistema de aseo; limpieza y mantenimiento. Aspectos sobre la corrosión.	-	-

Módulo 12. Aerodinámica, estructuras y sistemas de helicópteros	Nivel	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.1 Teoría del vuelo — Aerodinámica del ala giratoria		
Terminología. Efectos de la precesión giroscópica. Par de reacción y control direccional. Disimetría de la sustentación, entrada en pérdida de la punta de la pala. Tendencia a la traslación y su corrección. Efecto de Coriolis y compensación. Anillo turbillonario, asentamiento con potencia, exceso de ángulo de paso. Autorrotación. Efecto suelo.	1	2
12.2 Sistemas de mandos de vuelo		
Palanca del paso cíclico. Palanca del paso colectivo. Plato oscilante. Control de guiñada: control antipar, rotor de cola, aire de sangrado. Cabeza del rotor principal: diseño y características de funcionamiento. Amortiguadores de palas: función y estructura. Palas del rotor: estructura y encastre de las palas del rotor principal y del rotor de cola. Mando de compensación, estabilizadores fijos y variables. Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, eléctrico, mando electrónico. Sensación artificial. Equilibrado y reglaje.	2	3
12.3 Reglaje de la pala y análisis de la vibración		
Alineación del rotor. Reglaje del rotor principal y del rotor de cola. Equilibrado estático y dinámico. Tipos de vibración y métodos para reducirla. Resonancia en tierra.	1	3
12.4 Transmisiones		
Cajas de engranajes de los rotores principal y de cola. Embragues, unidades de rueda libre y frenos de rotor. Transmisiones del rotor de cola, acoplamientos elásticos, cojinetes, amortiguadores de vibraciones y soportes de cojinetes.	1	3
12.5 Estructuras de la célula		
a) Requisitos de aeronavegabilidad para resistencia estructural. Clasificación de estructuras, primaria, secundaria y terciaria. Concepto de "a prueba de fallos", vida segura y tolerancia al daño. Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Esfuerzo, deformación, flexión, compresión, esfuerzo cortante, torsión, tensión, esfuerzo circunferencial, fatiga. Instalaciones de desagüe y ventilación. Instalaciones de sistemas. Instalaciones de protección contra rayos.	2	2
b) Métodos de construcción de: fuselaje con revestimiento sometido a esfuerzos, conformadores, larguerillos, largueros, mamparos, cuadernas, chapas de refuerzo, montantes, anclajes, vigas, estructuras del piso, refuerzos, métodos de revestimiento y protección anticorrosión. Anclajes de voladizos, estabilizadores y tren de aterrizaje. Instalación de asientos. Puertas: estructura, mecanismos, funcionamiento y dispositivos de seguridad. Estructura de ventanas y parabrisas. Almacenamiento de combustible. Mamparos cortafuegos. Bancadas de motor. Técnicas de montaje de estructuras: remachado, empernado, unión con adhesivos. Métodos de protección superficial: cromado, anodizado, pintura. Limpieza de superficies. Simetría de la célula: métodos de alineación y comprobación de la simetría.	1	2

Módulo 12. Aerodinámica, estructuras y sistemas de helicópteros	Nivel	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.6 Aire acondicionado (ATA 21)		
<i>12.6.1 Suministro de aire</i>		
Fuentes de suministro de aire, incluido el sangrado del motor y sistemas en tierra.	1	2
<i>12.6.2 Climatización</i>		
Sistemas de aire acondicionado. Sistemas de distribución. Sistemas de control del caudal y la temperatura. Dispositivos de protección y alerta.	1	3
12.7 Sistemas de instrumentación/aviónica		
<i>12.7.1 Sistemas de instrumentación (ATA 31)</i>		
Pitot estático: altímetro, anemómetro, variómetro. Giroscópicos: horizonte artificial, director de posición de vuelo, indicador de dirección, indicador de situación horizontal, indicador de viraje y deslizamiento, coordinador de virajes. Brújulas: de lectura directa, de lectura a distancia. Sistemas de indicación de vibración — HUMS. Cabina de vuelo digital (Glass Cockpit). Otros indicadores de sistemas de la aeronave.	1	2
<i>12.7.2 Sistemas de aviónica</i>		
Fundamentos de la disposición y el funcionamiento de: Piloto automático (ATA 22). Comunicaciones (ATA 23). Sistemas de navegación (ATA 34).	1	1
12.8 Suministro eléctrico (ATA 24)		
Instalación y funcionamiento de baterías. Generación de corriente continua, generación de corriente alterna. Generación de suministro de emergencia. Regulación de la tensión, protección de circuitos. Distribución de potencia. Inversores, transformadores y rectificadores. Energía externa/generada en tierra.	1	3
12.9 Equipamiento y accesorios (ATA 25)		
a) Requisitos en cuanto a equipos de emergencia. Asientos, arneses y cinturones. Sistemas de izado.	2	2
b) Sistemas de flotadores de emergencia. Manipulación de carga y del equipo de sujeción.	1	1
12.10 Protección contra incendios (ATA 26)		
Sistemas de detección y alerta de incendio y humo. Sistemas de extinción de incendios. Comprobaciones del sistema.	1	3
12.11 Sistemas de combustible (ATA 28)		

Módulo 12. Aerodinámica, estructuras y sistemas de helicópteros	Nivel	
	A3 A4	B1.3 B1.4
Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Vaciado, purga y drenaje. Alimentación cruzada y transferencia. Indicaciones y avisos. Reabastecimiento y vaciado de combustible.	1	3
12.12 Potencia hidráulica (ATA 29)		
Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Generación de presión: eléctrica, mecánica, neumática. Generación de presión de emergencia. Filtros. Regulación de la presión. Distribución de potencia. Sistemas de indicación y aviso. Interfaz con otros sistemas.	1	3
12.13 Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30)		
Formación de hielo, clasificación y detección. Sistemas antihielo y de deshielo: eléctricos, de aire caliente y químicos. Repelentes y eliminación de la lluvia. Calentamiento de sondas y drenajes. Sistema limpiaparabrisas.	1	3
12.14 Tren de aterrizaje (ATA 32)		
Estructura, amortiguación. Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Indicaciones y avisos. Ruedas, neumáticos, frenos. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra. Patines, flotadores.	2	3
12.15 Luces (ATA 33)		
Exteriores: navegación, aterrizaje, rodadura, hielo. Interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga. Emergencia.	2	3
12.16 Sistemas neumáticos y de vacío (ATA 36)		
Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra. Regulación de la presión. Distribución. Indicaciones y avisos. Interfaz con otros sistemas.	1	3
12.17 Aviónica modular integrada (ATA 42)		
Las funciones que pueden integrarse en los módulos de aviónica modular integrada (IMA) son, entre otros: Gestión del sangrado, control de la presión del aire, ventilación y control del aire, control de la ventilación del sistema de aviónica y de la cabina de vuelo, control de la temperatura, comunicación del tráfico aéreo, router de comunicación del sistema de aviónica, gestión de la carga eléctrica, supervisión del cortacircuitos, sistema eléctrico BITE, gestión del combustible, control de frenado, control de dirección, extensión y retracción del tren de aterrizaje, indicación de la presión de los neumáticos, indicación de la presión de aceite, control de la temperatura de los frenos, etc. Sistema central. Componentes de red.	1	2
12.18 Sistemas de mantenimiento a bordo (ATA 45)		
Ordenadores centrales de mantenimiento. Sistema de carga de datos. Sistema de biblioteca electrónica. Impresión. Supervisión de la estructura (supervisión de la tolerancia al daño).	1	2

Módulo 12. Aerodinámica, estructuras y sistemas de helicópteros	Nivel	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.19 Sistemas de información (ATA 46)		
Las unidades y componentes que proporcionan un medio de almacenaje, actualización y recuperación de información digital que se suelen presentar en papel, micropelícula o microficha. Incluye unidades destinadas al almacenamiento y la recuperación de información, como el almacenamiento masivo de la biblioteca electrónica y el controlador. No incluye unidades o componentes instalados para otros usos y compartidos con otros sistemas, como la impresora del puesto de pilotaje o pantallas de uso general. Algunos ejemplos típicos son los sistemas de gestión de la información y del tráfico aéreo y los sistemas de servidor en red. Sistema de información general de la aeronave. Sistema de información del puesto de pilotaje. Sistema de información de mantenimiento. Sistema de información de la cabina de pasajeros. Otros sistemas de información.	1	2

Módulo 13. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves	Nivel B2
13.1 Teoría del vuelo	
a) Aerodinámica del avión y mandos de vuelo. Funcionamiento y efecto de: mando de alabeo: alerones y spoilers; mando de cabeceo: timón de profundidad, estabilizadores, estabilizadores de incidencia variable y mando delantero (canard); mando de guiñada, limitadores del timón de dirección. Control mediante elevones y timón de profundidad y dirección. Dispositivos hipersustentadores: ranuras (slots), aletas de ranura (slats), flaps. Elementos que aumentan la resistencia: spoilers, amortiguadores de sustentación, frenos aerodinámicos. Funcionamiento y efecto de las aletas compensadoras, servoaletas, desviación de superficies de mando.	1
b) Vuelo a alta velocidad: Velocidad del sonido, vuelo subsónico, vuelo transónico, vuelo supersónico. Número de Mach, número de Mach crítico.	1
c) Aerodinámica del ala giratoria. Terminología. Funcionamiento y efecto de los mandos de paso cíclico, paso colectivo y antipar.	1
13.2 Estructuras — Conceptos generales	
a) Fundamentos de los sistemas estructurales.	1
b) Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales. Interconexión eléctrica. Instalaciones de protección contra rayos.	2
13.3 Piloto automático (ATA 22)	
Fundamentos del control automático de vuelo, incluidos sus principios de funcionamiento y la terminología actual. Procesamiento de señales de mando. Modos de operación: canales de cabeceo, alabeo y guiñada. Amortiguadores de guiñada. Sistema de aumento de la estabilidad en helicópteros. Mando de compensación automático. Interfaz de ayudas a la navegación mediante piloto automático. Sistemas de autobera. Sistemas de aterrizaje automático: principios y categorías, modos de operación, aproximación, senda de planeo, aterrizaje, aterrizaje interrumpido, monitores del sistema y condiciones de fallo.	3
13.4 Comunicación/navegación (ATA 23/34)	
a) Fundamentos de la propagación de ondas de radio, antenas, líneas de transmisión, comunicación, receptor y transmisor	3
b) Principios de funcionamiento de los siguientes sistemas: Comunicación VHF (muy alta frecuencia). Comunicación HF (alta frecuencia). Audio. Radiobalizas de emergencia (ELT). Grabador de voz de la cabina de vuelo (CVR). Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR). Sistema táctico de navegación aérea (TACAN). Radiogoniometría automática (ADF). Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS). Sistemas de dirección de vuelo, Equipo Radiotelemétrico (DME). Navegación Doppler. Navegación de área, sistemas RNAV. Sistemas de gestión del vuelo (FMS). Sistema de posicionamiento global (GPS), Sistemas de navegación global por satélite (GNSS), Sistema de aterrizaje mediante GNSS (GLS), Sistema de aterrizaje por transpondedor (TLS). Sistema de navegación inercial (INS). Transpondedor de control del tráfico aéreo, radar secundario de vigilancia. Sistema de alerta de tráfico aéreo para la prevención de colisiones (TCAS). Radar de detección meteorológica. Radioaltímetro. Enlaces de datos para comunicaciones y notificaciones.	3

Módulo 13. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves	Nivel B2
Sistema de aterrizaje por microondas (MLS), Muy baja frecuencia y la navegación hiperbólica (VLF / Omega).	-
13.5 Suministro eléctrico (ATA 24)	
Instalación y funcionamiento de baterías. Generación de suministro de corriente continua. Generación de suministro de corriente alterna. Generación de suministro de emergencia. Regulación de la tensión. Distribución de potencia. Inversores, transformadores y rectificadores. Protección de circuitos. Energía externa/generada en tierra.	3
13.6 Equipamiento y accesorios (ATA 25)	
a) Requisitos en cuanto a equipos electrónicos de emergencia.	3
b) Equipo de entretenimiento en cabina.	-
13.7 Mandos de vuelo (ATA 27)	
a) Mandos principales: alerones, timón de profundidad, timón de dirección, spoiler. Control de compensación. Control de carga activa. Dispositivos hipersustentadores. Amortiguador de sustentación, frenos aerodinámicos. Funcionamiento del sistema: manual, hidráulico, neumático. Sensación artificial, amortiguador de guiñada, compensación de Mach, limitador del timón de dirección, bloqueo contra ráfagas. Sistemas de protección de la entrada en pérdida.	2
b) Funcionamiento del sistema: eléctrico, mandos de vuelo electrónicos (Fly by Wire).	3
13.8 Sistemas de instrumentación (ATA 31)	
Clasificación. Atmósfera. Terminología. Dispositivos y sistemas de medición de la presión. Sistemas de Pitot estático. Altimetros. Variómetros. Anemómetros. Máchmetros. Sistemas de notificación y alerta de la altitud. Ordenadores de datos del aire. Sistemas neumáticos de instrumentación. Manómetros y termómetros de lectura directa. Sistemas de indicación de la temperatura. Sistemas de indicación de la cantidad de combustible. Principios giroscópicos. Horizontes artificiales. Indicadores de resbalamiento. Giróscopos direccionales. Sistemas de aviso de proximidad al suelo o de alerta del terreno. Sistemas de brújulas. Sistemas de grabación de los datos del vuelo. Sistemas de instrumentos electrónicos de vuelo. Sistemas de aviso sobre instrumentación, incluidos los sistemas maestros de aviso y los paneles de aviso centralizados. Sistemas de aviso de entrada en pérdida y sistemas de indicación del ángulo de ataque. Medición e indicación de la vibración. Cabina de vuelo de cristal.	3
13.9 Luces (ATA 33)	
Exteriores: navegación, aterrizaje, rodadura, hielo, formación. Interiores: cabina de pasajeros, cabina de vuelo, compartimento de carga, iluminación para dispositivos de visión nocturna. Emergencia.	3
13.10 Sistemas de mantenimiento a bordo (ATA 45)	
Ordenadores centrales de mantenimiento. Sistema de carga de datos. Sistema de biblioteca electrónica. Impresión. Supervisión de la estructura (supervisión de la tolerancia al daño).	3

Módulo 13. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves	Nivel B2
13.11 Aire acondicionado y presurización de cabina (ATA 21)	
<i>13.11.1 Suministro de aire</i>	
Fuentes de suministro de aire, incluidos el sangrado del motor, la APU y grupos en tierra.	2
<i>13.11.2 Aire acondicionado</i>	
Sistemas de distribución.	1
Sistemas de aire acondicionado	2
Máquinas de ciclo de aire y de vapor. Sistema de control del caudal, la temperatura y la humedad.	3
<i>13.11.3. Presurización</i>	
Sistemas de presurización. Control e indicación, incluidas las válvulas de regulación y seguridad. Reguladores de la presión en cabina.	3
Cierre hermético de la carlinga. Sistema anti-g.	1
<i>13.11.4. Dispositivos de seguridad y alerta</i>	
Dispositivos de protección y alerta.	3
13.12 Protección contra incendios (ATA 26)	
a) Sistemas de detección y alerta de incendio y humo. Sistemas de extinción de incendios. Comprobaciones del sistema.	3
b) Extintores portátiles.	1
13.13 Sistemas de combustible (ATA 28)	
a) Descripción del sistema. Depósitos de combustible. Sistemas de suministro. Vaciado, purga y drenaje.	1
b) Alimentación cruzada y transferencia. Reabastecimiento y vaciado de combustible incluyendo reabastecimiento en vuelo.	2
c) Sistemas de combustible de equilibrio longitudinal. Indicaciones y avisos.	3
13.14 Potencia hidráulica (ATA 29)	
a) Descripción del sistema. Fluidos hidráulicos. Depósitos y acumuladores hidráulicos. Filtros. Distribución de potencia.	1
b) Regulación de la presión. Generación de presión: eléctrica, mecánica, neumática. Generación de presión de emergencia. Sistemas de indicación y aviso. Interfaz con otros sistemas.	3
13.15 Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30)	
a) Repelentes de lluvia. Sistema limpiaparabrisas.	1
b) Formación de hielo, clasificación y detección. Sistemas antihielo: eléctricos, de aire caliente y químicos.	2
c) Sistemas de deshielo: eléctricos, de aire caliente, neumáticos y químicos. Calentamiento de sondas y drenajes.	3
13.16 Tren de aterrizaje (ATA 32)	
a) Estructura, amortiguación. Neumáticos.	1

Módulo 13. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves	Nivel B2
b) Sistemas de extensión y retracción: normales y de emergencia. Indicaciones y avisos. Ruedas, frenos, sistemas antideslizamiento y de frenado automático. Dirección. Dispositivo de detección de toma de tierra.	3
13.17 Oxígeno (ATA 35)	
Descripción del sistema: cabina de vuelo, cabina de pasajeros. Fuentes de suministro, almacenamiento, carga y distribución. Regulación del suministro. Indicaciones y avisos.	3
13.18 Sistemas neumáticos y de vacío (ATA 36)	
a) Distribución.	1
b) Descripción del sistema. Fuentes: motor/APU, compresores, depósitos, suministro en tierra.	2
c) Regulación de la presión. Indicaciones y avisos. Interfaz con otros sistemas.	3
13.19 Agua/aguas residuales (ATA 38)	
Descripción del sistema de agua, suministro, distribución, mantenimiento y desagüe. Descripción del sistema de aseo; limpieza y mantenimiento.	-
13.20 Aviónica modular integrada (ATA 42)	
Las funciones que pueden integrarse en los módulos de aviónica modular integrada (IMA) son, entre otros: Gestión del sangrado, control de la presión del aire, ventilación y control del aire, control de la ventilación del sistema de aviónica y de la cabina de vuelo, control de la temperatura, comunicación del tráfico aéreo, router de comunicación del sistema de aviónica, gestión de la carga eléctrica, supervisión del cortacircuitos, sistema eléctrico BITE, gestión del combustible, control de frenado, control de dirección, extensión y retracción del tren de aterrizaje, indicación de la presión de los neumáticos, indicación de la presión de aceite, control de la temperatura de los frenos, etc. Sistema central. Componentes de red.	3
13.21 Sistemas de cabina (ATA 44)	
<p>Las unidades y componentes que proporcionan un medio de comunicación dentro de la aeronave (Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina) y entre la cabina de la aeronave y las estaciones de tierra (Servicio de Red de Cabina). Incluye las transmisiones de voz y datos.</p> <p>El Sistema de Intercomunicación de Datos de Cabina proporciona una interfaz entre la cabina de vuelo/la tripulación de cabina y los sistemas de cabina. Estos sistemas permiten el intercambio de datos de diferentes LRU relacionadas y normalmente se manejan mediante paneles manipulados por la tripulación.</p> <p>El servicio de red de cabina suele estar formado por un servidor, que normalmente está conectado, entre otros, con el sistema de comunicación de datos/radio.</p> <p>El servicio de red de cabina permite realizar funciones como el acceso a informes presalida/de salida.</p> <p>Sistema central de la cabina. Sistema de comunicación externa. Sistema de control de la cabina. Otros sistemas de la cabina.</p>	3
13.22 Sistemas de información (ATA 46)	

Módulo 13. Aerodinámica, estructuras y sistemas de aeronaves	Nivel B2
<p>Las unidades y componentes que proporcionan un medio de almacenaje, actualización y recuperación de información digital que tradicionalmente se suelen presentar en papel, micropelícula o microficha. Incluye unidades destinadas al almacenamiento y la recuperación de información, como el almacenamiento masivo de la biblioteca electrónica y el controlador. No incluye unidades o componentes instalados para otros usos y compartidos con otros sistemas, como la impresora del puesto de pilotaje o pantallas de uso general. Algunos ejemplos típicos son los sistemas de gestión de la información y del tráfico aéreo y los sistemas de servidor en red.</p> <p>Sistema de información general de la aeronave. Sistema de información del puesto de pilotaje. Sistema de información de mantenimiento. Sistema de información de la cabina. Otros sistemas de información.</p>	3

Módulo 14. Propulsión		Nivel
		B2
14.1 Motores de turbina		
a) Disposición estructural y funcionamiento de motores turborreactores, turbofán, turboejes y turbohélices.		1
b) Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible, incluido el control electrónico del motor (FADEC).		2
14.2 Sistemas de indicación del motor		
Sistemas de indicación de la temperatura de los gases de escape/temperatura entre etapas de la turbina. Velocidad del motor. Indicación del empuje del motor: relación de presión del motor, presión de descarga de la turbina del motor o sistemas de presión de tubo inyector. Temperatura y presión de aceite. Presión, temperatura y caudal del combustible. Presión de admisión. Par motor. Velocidad de la hélice.		2
14.3 Sistemas de arranque y encendido		
Funcionamiento y componentes de los sistemas de arranque del motor. Sistemas de encendido y sus componentes. Requisitos de seguridad de mantenimiento.		2

Módulo 15. Motores de turbina de gas	Nivel	
	A1 A3	B1.1 B1.3
15.1 Fundamentos		
Energía potencial, energía cinética, leyes del movimiento de Newton, ciclo de Brayton. Relación entre fuerza, trabajo, potencia, energía, velocidad y aceleración. Disposición estructural y funcionamiento de motores turboreactores, turbofán, turboejes y turbohélices.	1	2
15.2 Rendimiento del motor		
Empuje total y neto, empuje con tobera obstruida, distribución del empuje, empuje resultante, empuje en caballos, potencia equivalente al eje, consumo específico de combustible. Rendimientos del motor. Relación de derivación y relación de presiones del motor. Presión, temperatura y velocidad del caudal de gas. Valores nominales del motor, empuje estático, influencia de la velocidad, la altitud y las altas temperaturas, valores nominales a temperatura constante del gas de escape, limitaciones.	-	2
15.3 Admisión		
Conductos de admisión al compresor. Efectos de diversas configuraciones de admisión. Protección antihielo.	2	2
15.4 Compresores		
De tipo axial y centrífugo. Características de fabricación y aplicaciones y principios de funcionamiento. Equilibrado del ventilador. Funcionamiento: Causas y efectos de la entrada en pérdida y la sobrecarga del compresor. Métodos de control del flujo de aire: válvulas de sangrado, álabes guía variables de entrada, álabes variables de estátor, álabes giratorios de estátor. Relación de compresión.	1	2
15.5 Sección de combustión		
Características de fabricación y principios de funcionamiento.	1	2
15.6 Sección de turbina		
Funcionamiento y características de los diferentes tipos de álabes de turbina. Encastre del álabe al disco. Álabes guía de tobera. Causas y efectos del esfuerzo y la termofluencia en los álabes de la turbina.	2	2
15.7 Escape		
Características de fabricación y principios de funcionamiento. Toberas convergentes, divergentes y de área variable. Reducción del ruido de los motores. Inversores de empuje.	1	2
15.8 Cojinetes y juntas		
Características de fabricación y principios de funcionamiento.	1	2
15.9 Lubricantes y combustibles		
Propiedades y especificaciones. Aditivos del combustible. Precauciones de seguridad.	1	2
15.10 Sistemas de lubricación		

Módulo 15. Motores de turbina de gas	Nivel	
	A1 A3	B1.1 B1.3
Funcionamiento, descripción y componentes del sistema.	1	2
15.11 Sistemas de combustible del motor		
Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible, incluido el control electrónico del motor (FADEC). Descripción del sistema y sus componentes.	1	2
15.12 Sistemas de aire		
Funcionamiento de los sistemas de distribución de aire al motor y antihielo, incluso los servicios de enfriamiento interno, sellado y de aire exterior.	1	2
15.13 Sistemas de arranque y encendido		
Funcionamiento y componentes de los sistemas de arranque del motor. Sistemas de encendido y sus componentes. Requisitos de seguridad de mantenimiento.	1	2
15.14 Sistemas de indicación del motor		
Temperatura de los gases de escape/Temperatura entre etapas de la turbina. Indicación del empuje del motor: relación de presión del motor, presión de descarga de la turbina del motor o sistemas de presión de tubo inyector. Temperatura y presión de aceite. Presión y caudal de combustible. Velocidad del motor. Medición e indicación de la vibración. Par motor. Potencia.	1	2
15.15 Sistemas de aumento de la potencia		
Funcionamiento y aplicaciones. Inyección de agua, agua/metanol. Sistemas de postcombustión.	1	1
15.16 Motores turbohélice		
Turbina libre/acoplada por gas y turbinas acopladas por engranajes. Engranajes reductores. Controles integrados del motor y la hélice. Dispositivos de seguridad contra sobrevelocidad.	1	2
15.17 Motores turboeje		
Disposiciones, sistemas de transmisión, engranajes reductores, acoplamientos, sistemas de control.	1	2
15.18 Unidades de potencia auxiliar (APU)		
Función, funcionamiento y sistemas de protección.	1	2
15.19 Instalación de grupos motopropulsores		
Configuración de mamparos cortafuegos, carenados, paneles acústicos, bancadas de motor, bancadas antivibración, tubos flexibles, tuberías, conductos de alimentación, conectores, mazos de cables, cables y varillas de mando, puntos de izado y drenajes.	1	2
15.20 Sistemas de protección contra incendios		
Funcionamiento de los sistemas de detección y extinción.	1	2

Módulo 15. Motores de turbina de gas	Nivel	
	A1 A3	B1.1 B1.3
15.21 Supervisión de motores y operación en tierra		
Procedimientos de arranque y calentamiento en tierra. Interpretación de los parámetros y la potencia útil del motor. Análisis de tendencias (incluido el análisis del aceite, de vibraciones y el análisis mediante boroscopio). Inspección de motores y componentes respecto a los criterios, tolerancias y datos especificados por el fabricante del motor. Limpieza y lavado de compresores. Daños causados por objetos extraños (FOD).	1	3
15.22 Almacenamiento y preservación de motores		
Preservación y des-preservación de motores, accesorios y sistemas.	-	2

Módulo 16. Motores de pistón	Nivel	
	A2	B1.2
	A4	B1.4
16.1 Fundamentos		
Rendimiento mecánico, térmico y volumétrico. Principios de funcionamiento: 2 tiempos, 4 tiempos, Otto y Diesel. Cilindrada y relación de compresión. Configuración del motor y orden de encendido.	1	2
16.2 Rendimiento del motor		
Cálculo y medición de la potencia. Factores que afectan a la potencia del motor. Mezclas/empobrecimiento, preencendido.	1	2
16.3 Fabricación del motor		
Cárter, cigüeñal, árbol de levas, colectores. Caja de engranajes de los accesorios. Conjuntos de cilindros y pistones. Bielas, colectores de admisión y escape. Mecanismos de válvulas. Cajas de engranajes reductores de la hélice.	1	2
16.4 Sistemas de combustible del motor		
<i>16.4.1 Carburadores</i>		
Tipos, fabricación y principios de funcionamiento. Engelmiento y calentamiento.	1	2
<i>16.4.2 Sistemas de inyección de combustible</i>		
Tipos, fabricación y principios de funcionamiento.	1	2
<i>16.4.3 Control electrónico del motor</i>		
Funcionamiento de los sistemas de control del motor y medición del combustible, incluido el control electrónico del motor (FADEC). Descripción del sistema y sus componentes.	1	2
16.5 Sistemas de arranque y encendido		
Sistemas de arranque, sistemas de precalentamiento. Tipos de magnetos, fabricación y principios de funcionamiento. Cables de encendido, bujías. Sistemas de baja y alta tensión.	1	2
16.6 Sistemas de inducción, de escape y de enfriamiento		
Estructura y funcionamiento de: sistemas de inducción, incluidos los sistemas de aire alternativos. Sistemas de escape y sistemas de enfriamiento del motor, por aire y por líquido.	1	2
16.7 Sobrealimentación/Turboalimentación		
Principios y función de la sobrealimentación y sus efectos en los parámetros del motor. Fabricación y funcionamiento de sistemas sobrealimentados/turboalimentados. Terminología del sistema. Sistemas de control. Protección del sistema.	1	2
16.8 Lubricantes y combustibles		
Propiedades y especificaciones. Aditivos del combustible. Precauciones de seguridad.	1	2

Módulo 16. Motores de pistón	Nivel	
	A2	B1.2
	A4	B1.4
16.9 Sistemas de lubricación		
Funcionamiento, descripción y componentes del sistema.	1	2
16.10 Sistemas de indicación del motor		
Velocidad del motor. Temperatura de la culata del cilindro. Temperatura del refrigerante. Temperatura y presión de aceite. Temperatura de los gases de escape. Presión y caudal de combustible. Presión de admisión.	1	2
16.11 Instalación de grupos motopropulsores		
Configuración de mamparos cortafuegos, carenados, paneles acústicos, bancadas de motor, bancadas antivibración, tubos flexibles, tuberías, conductos de alimentación, conectores, mazos de cables, cables y varillas de mando, puntos de izado y drenajes.	1	2
16.12 Supervisión de motores y operación en tierra		
Procedimientos de arranque y calentamiento en tierra. Interpretación de los parámetros y la potencia útil del motor. Inspección de motores y componentes: criterios, tolerancias y datos especificados por el fabricante del motor.	1	3
16.13 Almacenamiento y preservación de motores		
Preservación y des-preservación de motores, accesorios y sistemas.	-	2

Módulo 17. Hélices	Nivel	
	A1	B1.1
	A2	B1.2
17.1 Fundamentos		
Teoría del elemento de pala. Ángulo de pala bajo y alto, ángulo inverso, ángulo de ataque, velocidad de giro. Resbalamiento de la hélice. Fuerzas aerodinámicas, centrífugas y de empuje. Par motor. Flujo de aire relativo en el ángulo de ataque de la pala. Vibraciones y resonancia.	1	2
17.2 Estructura de la hélice		
Métodos de fabricación y materiales usados en hélices. Sección transversal de la pala, cara de la pala, caña de la pala, conjunto de la raíz de la pala y el cubo de la pala. Paso fijo, paso variable, hélice de velocidad constante. Instalación del buje de la hélice.	1	2
17.3 Control del paso de la hélice		
Métodos de control de la velocidad y el cambio de paso: mecánicos y eléctricos/electrónicos. Puesta en bandera e inversión del paso. Protección contra sobrevelocidad.	1	2
17.4 Sincronización de la hélice		
Equipo de sincronización y sincrofase.	-	2
17.5 Protección antihielo de la hélice		
Sistemas de deshielo eléctricos y mediante fluidos.	1	2
17.6 Mantenimiento de la hélice		
Equilibrado estático y dinámico. Reglaje de palas. Evaluación de daños, erosión, corrosión, daños por impacto y delaminación de las palas. Soluciones de tratamiento y reparación de hélices. Funcionamiento del motor de hélice.	1	3
17.7 Almacenamiento y preservación de hélices		
Preservación y des-preservación de hélices.	1	2

Módulo 50. Principios de armamento	Nivel		
	A	B1	B2
50.1 Principios esenciales de armamento			
a) Propulsores y explosivos; pirotécnicos (incluyendo bengalas); carga y descarga de armamento (incluido chaff y bengalas) incluyendo colgado y fallos de encendido; transporte de municiones; misil aire-aire; misiles aire-tierra; misiles aire-mar; torpedo aéreo; bombas (caída libre y guiadas);	1	1	1
b) Métodos de guiado de misiles: radar, infrarrojos, electro-óptico, anti-radiación pasiva; cabezas de guerra de misiles y mecanismos de detonación; aerodinámica y controles de vuelo de armas guiadas (misiles);	1	1	1
c) Almacenamiento, condiciones de almacenamiento y montaje de municiones; documentos para el almacenamiento, liberación y transporte de artículos explosivos y armas de fuego y normativa sobre explosivos.	1	1	1

Módulo 51. Sistemas de armamento	Nivel		
	A	B1	B2
51.1 Sistemas de cargas de armamento (ATA 94)			
a) Lanzamiento, fuego y eyección de cargas y armamento; sistema de suspensión de armamento; equipos de interconexión para transportar y liberar / activar armas de fuego; artillería.	2	3	3
b) Control de armas, designación y adquisición de un objetivo.	1	2	3

Módulo 52. Sistemas operativos de ataque	Nivel		
	A	B1	B2
52.1 Gestión del sistema de ataque (ATA 39)			
Arquitectura, gestión; funciones del sistema de ataque; normas generales de la comunicación hombre-máquina; redes digital, hardware y software, otras redes de información, red de señales de vídeo, red de señales de supresión, MIL-STD-1553B (STANAG 3838 y STANAG 3910), norma MIL-STD-1773; hardware y software de gestión de cargas; recursos del sistema de ataque, los recursos que contribuyen; rol durante las fases de la misión.	-	2	3
52.2 Funciones operacionales de ataque (ATA 40)			
Funciones aire-aire: funciones de control de fuego, disparo de armas de balas, disparo de misiles corto alcance, medio alcance o más allá del alcance visual, gestión de aire-aire después del lanzamiento de armas, gestión de guía de a bordo; funciones aire-superficie, funciones aire-mar; intercambio de información y cooperación; funciones de navegación, localización, gestión de vuelo, gestión de aproximación y aterrizaje; vuelo táctico: seguimiento del terreno y gestión de evasión de obstáculos; autoprotección: maniobras defensivas y elaboración de tácticas contra las amenazas; identificación: aérea y objetos de superficie, basada en medios de identificación autónomos y externos.	-	2	3
52.3 Funciones de ataque cruzado (ATA 42)			
Conocimiento de la situación táctica; preparación y restitución de la misión, hardware y software; gestión de avisos y alertas; control y gestión del sistema de misión; gestión de trayectoria; gestión de compatibilidades del sistema de ataque; compatibilidad electromagnética entre todos los transmisores y receptores.	-	2	3

Módulo 53. Vigilancia y guerra electrónica	Nivel		
	A	B1	B2
53.1 Vigilancia (ATA 93)			
Procesamiento de datos; visualización de datos; grabación; identificación; sensores de infrarrojos y láser; radar de vigilancia; sensores magnéticos; sensores sonar (activos y pasivos).	1	2	3
53.2 Grabación de imágenes (ATA 97)			
a) Sistemas ópticos	1	2	2
b) Especificidades de fotografía aérea; cámaras	1	1	1
53.3 Guerra electrónica (ATA 99)			
Electromagnética activa; electromagnética pasiva; inteligencia electrónica (ELINT); sistemas de infrarrojos y láser; contramedidas electromagnéticas.	-	2	3

Módulo 54. Seguridad de la tripulación	Nivel		
	A	B1	B2
54.1 Seguridad y escape de la tripulación (ATA 95)			
Asientos eyectables; trampillas de evacuación / carlinga, cordón detonante (MDC); kits de supervivencia; protección contra los golpes.	2	3	2

Módulo 55. Sistemas militares de comunicaciones	Nivel		
	A	B1	B2
55.1 Sistemas militares de comunicaciones			
Enlaces de datos tácticos: Link 11, Link 16, Link 22; sistemas de comunicaciones tácticas.	-	-	3

APÉNDICE II: ESTÁNDAR DE EXAMEN BÁSICO

1. Generalidades

1. Todos los exámenes básicos deben realizarse utilizando el formato que se detalla a continuación, con preguntas multirrespuesta y preguntas de desarrollo. Las alternativas incorrectas deben parecer igualmente verosímiles para una persona desconocedora de la materia. Todas las alternativas deben guardar clara relación con la pregunta y deben emplear un vocabulario y una construcción gramatical similares y tener una longitud parecida. En las preguntas numéricas, las respuestas incorrectas se corresponderán con errores de procedimiento, como correcciones aplicadas en el sentido equivocado o conversiones de unidad incorrectas: no deben ser números escogidos al azar.
2. Cada pregunta multirrespuesta debe tener al menos tres respuestas alternativas, de las que solo una será correcta, y debe concederse al candidato un tiempo para completar cada módulo basado en una media de 75 segundos por pregunta.
3. Cada pregunta de desarrollo requiere la redacción de una respuesta escrita, y debe concederse al candidato un tiempo de 20 minutos para cada pregunta.
4. Las preguntas de desarrollo se deben redactar y evaluar siguiendo el programa de conocimientos de los módulos 7, 9 y 10 del Apéndice I.
5. Se redactará una respuesta modelo para cada pregunta, que también incluirá cualquier respuesta alternativa que pudiera ser pertinente para otros sub-módulos.
6. La respuesta modelo de la pregunta de desarrollo también se dividirá en una lista de puntos importantes, llamados puntos clave.
7. La nota con la que se aprueba cada parte de preguntas multirrespuesta del examen de módulo y submódulo es del 75 %.
8. La nota con la que se aprueba cada pregunta de desarrollo es del 75 %; la respuesta del candidato debe contener al menos el 75 % de los puntos clave requeridos y no debe cometer ningún error significativo respecto a ningún punto clave.
9. En caso de suspender una de las partes del examen (las preguntas multirrespuesta o las preguntas de desarrollo), solo será necesario volver a examinarse de la parte suspendida.
10. No deben utilizarse sistemas de puntuaciones de penalización por respuestas incorrectas para determinar si un candidato ha aprobado.
11. El candidato no podrá volver a examinarse de un módulo suspendido durante al menos 90 días desde la fecha de celebración del examen suspendido, excepto en el caso de una organización de formación en mantenimiento aprobada de conformidad con PERAM 147 que realice un nuevo curso de formación adaptado a las materias suspendidas en el módulo en particular, en cuyo caso puede volver a examinarse después de 30 días, a menos que se apruebe de otra forma por la AAD.
12. Los períodos previstos en PERAM 66.A.25 se aplican a cada examen individual de módulo, excepto a los módulos que se hubieran aprobado como parte de una licencia de otra categoría, cuando la licencia ya se haya emitido.
13. El número máximo de intentos consecutivos para cada módulo es de tres. Se autorizan más series de tres intentos siempre que entre ellas transcurra un plazo de espera de un año, a menos que se apruebe de otra forma por la AAD.

El solicitante deberá confirmar por escrito a la Organización de Formación en Mantenimiento aprobada o la AAD a la que se dirija la solicitud de examen, el número y las fechas de los intentos realizados durante el año anterior y a la OFM o a la AAD en la que tuvieron lugar. La OFM o la AAD será responsable de verificar el número de intentos dentro de los plazos aplicables.

2. Número de preguntas por módulo

MÓDULO 1 – MATEMÁTICAS

Categoría A: 16 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 20 minutos.

Categoría B1: 32 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

Categoría B2: 32 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

MÓDULO 2 – FÍSICA

Categoría A: 32 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

Categoría B1: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

Categoría B2: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

MÓDULO 3 – FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

Categoría A: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B1: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

Categoría B2: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

MÓDULO 4 – FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

Categoría B1: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B2: 40 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 50 minutos.

MÓDULO 5 – TÉCNICAS DIGITALES / SISTEMAS DE INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS

Categoría A: 16 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 20 minutos.

Categoría B1: 40 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 50 minutos.

Categoría B2: 72 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 90 minutos.

MÓDULO 6 – MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Categoría A: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

Categoría B1: 72 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 90 minutos.

Categoría B2: 60 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 75 minutos.

MÓDULO 7 – PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO

Categoría A: 72 multirrespuesta y 2 preguntas de desarrollo. Tiempo: 90 minutos + 40 minutos.

Categoría B1: 80 multirrespuesta y 2 preguntas de desarrollo. Tiempo: 100 minutos más 40 minutos.

Categoría B2: 60 multirrespuesta y 2 preguntas de desarrollo. Tiempo: 75 minutos + 40 minutos.

MÓDULO 8 – AERODINÁMICA BÁSICA

Categoría A: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B1: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B2: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

MÓDULO 9 – FACTORES HUMANOS

Categoría A: 20 multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 25 minutos + 20 minutos.

Categoría B1: 20 preguntas multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 25 minutos + 20 minutos.

Categoría B2: 20 preguntas multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 25 minutos + 20 minutos.

MÓDULO 10 – LEGISLACIÓN AERONÁUTICA

Categoría A: 32 multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 40 minutos + 20 minutos.

Categoría B1: 40 preguntas multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 50 minutos + 20 minutos.

Categoría B2: 40 preguntas multirrespuesta y 1 pregunta de desarrollo. Tiempo: 50 minutos + 20 minutos.

MÓDULO 11A – AERODINÁMICA, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE AVIONES DE TURBINA

Categoría A: 108 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 135 minutos.

Categoría B1: 140 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 175 minutos.

MÓDULO 11B – AERODINÁMICA, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE AVIONES DE PISTÓN

Categoría A: 72 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 90 minutos.

Categoría B1: 100 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 125 minutos.

MÓDULO 12 – AERODINÁMICA, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE HELICÓPTEROS

Categoría A: 100 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 125 minutos.

Categoría B1: 128 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 160 minutos.

MÓDULO 13 – AERODINÁMICA, ESTRUCTURAS Y SISTEMAS DE AERONAVES

Categoría B2: 180 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 225 minutos.

Las preguntas y el tiempo permitido podrán dividirse en dos exámenes, según proceda.

MÓDULO 14 – PROPULSIÓN

Categoría B2: 24 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 30 minutos.

MÓDULO 15 – MOTORES DE TURBINA DE GAS

Categoría A: 60 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 75 minutos.

Categoría B1: 92 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 115 minutos.

MÓDULO 16 – MOTORES DE PISTÓN

Categoría A: 52 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 65 minutos.

Categoría B1: 72 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 90 minutos.

MÓDULO 17 – HÉLICES

Categoría A: 20 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B1: 32 multirrespuesta y 0 preguntas de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

MÓDULO 50 – PRINCIPIOS DE ARMAMENTO

Categoría A: 12 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 15 minutos.

Categoría B1: 12 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 15 minutos.

Categoría B2: 12 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 15 minutos.

MÓDULO 51 – SISTEMAS DE ARMAMENTO

Categoría A: 24 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 30 minutos.

Categoría B1: 28 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 35 minutos.

Categoría B2: 32 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

MÓDULO 52 – SISTEMAS OPERATIVOS DE ATAQUE

Categoría B1: 48 multirrespuesta y 0 ensayo pregunta. Tiempo: 60 minutos.

Categoría B2: 80 multirrespuesta y 0 ensayo pregunta. Tiempo: 100 minutos.

MÓDULO 53 – VIGILANCIA Y GUERRA ELECTRÓNICA

Categoría A: 12 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 15 minutos.

Categoría B1: 32 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 40 minutos.

Categoría B2: 48 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 60 minutos.

MÓDULO 54 – SEGURIDAD DE LA TRIPULACIÓN

Categoría A: 16 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 20 minutos.

Categoría B1: 20 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 25 minutos.

Categoría B2: 16 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 20 minutos.

MÓDULO 55 – SISTEMAS MILITARES DE COMUNICACIONES

Categoría B2: 16 multirrespuesta y 0 pregunta de desarrollo. Tiempo: 20 minutos.

1. General

APÉNDICE III: FORMACIÓN DE TIPO DE AERONAVE MILITAR Y ESTÁNDAR DE EXAMEN. FORMACIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

1. General

La Formación de Tipo de Aeronave Militar consistirá en formación teórica y examen, y, salvo para las habilitaciones de la categoría C, formación práctica más evaluación. Cuando la Formación de Tipo de Aeronave Militar incluya equipos específicos militares, el prerrequisito es que el estudiante haya conseguido superar los módulos de la serie 50 (o sub-módulos) del Apéndice I de la PERAM 66.

a) La formación teórica y el examen deberán cumplir los requisitos siguientes:

- i) Serán llevados a cabo por una OFM debidamente aprobada de conformidad con PERAM 147 o por otras organizaciones aprobadas directamente por la AAD.
- ii) Cumplirán el estándar descrito en los apartados 3.1 y 4 del presente Apéndice III, salvo en los casos autorizados por la formación sobre diferencias que se describe más abajo.
- iii) En el caso de una persona de categoría C cualificada con un título académico según lo especificado en PERAM 66.A.30(a)4, la primera formación teórica de tipo de aeronave pertinente será del nivel de la categoría B1 o B2 o del nivel reconocido por la AAD.
- iv) Deberán haberse iniciado y completado en los tres años anteriores a la solicitud de anotación de la Habilitación de Tipo de Aeronave Militar.

b) La formación práctica y la evaluación deberán cumplir los requisitos siguientes:

- i) Serán llevadas a cabo por OFM's debidamente aprobadas de conformidad con PERAM 147 o por otras organizaciones aprobadas directamente por la AAD.
- ii) Cumplirán el estándar descrito en los apartados 3.2 y 4 del presente Apéndice III, salvo en los casos autorizados por la formación sobre diferencias que se describe más abajo.
- iii) Incluirán un conjunto representativo de actividades de mantenimiento pertinentes para el tipo de aeronave.
- iv) Incluirán demostraciones que utilicen equipos, componentes, simuladores u otros dispositivos o aeronaves de formación.
- v) Deberán haberse iniciado y completado en los tres años anteriores a la solicitud de anotación de la Habilitación de Tipo de Aeronave Militar.

c) Formación sobre diferencias

- i) La formación sobre diferencias es la formación requerida para cubrir las diferencias existentes entre dos Habilitaciones de Tipos de Aeronaves Militares diferentes del mismo fabricante, tal como determine la AAD.
- ii) La formación sobre diferencias tiene que definirse caso por caso teniendo en cuenta los requisitos del presente Apéndice III con respecto a elementos de formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar tanto teóricos como prácticos.
- iii) Una Habilitación de Tipo de Aeronave Militar solo se anotará en una licencia una vez realizada la formación sobre diferencias y cuando el solicitante también cumpla una de las siguientes condiciones:

2. Niveles de Formación de Tipo de Aeronave Militar

- haber anotado ya en la licencia la Habilitación de Tipo de Aeronave Militar para la que se han identificado las diferencias, o bien
- haber completado los requisitos de formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar para la aeronave para la que se han identificado las diferencias.

2. Niveles de Formación de Tipo de Aeronave Militar

Los tres niveles mencionados a continuación definen los objetivos, el grado de formación y el nivel de conocimientos que la formación pretende conseguir.

Nivel 1:

Breve descripción general de la célula, los sistemas y los grupos motopropulsores, como se abordan en la sección descriptiva de los sistemas del manual de mantenimiento de la aeronave o de las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad.

Objetivos del curso: Al finalizar el curso de Nivel 1, el alumno será capaz de:

- a) Proporcionar una descripción sencilla de toda la materia, usando palabras y ejemplos comunes, usando términos usuales e identificar precauciones de seguridad relativas a la célula, sus sistemas y al grupo motopropulsor.
- b) Identificar manuales de la aeronave, prácticas de mantenimiento importantes para la célula, sus sistemas y el grupo motopropulsor.
- c) Definir el diseño general de los principales sistemas de la aeronave.
- d) Definir el diseño general y las características del grupo motopropulsor.
- e) Identificar herramientas especiales y equipos de comprobación utilizados con la aeronave.

Nivel 2:

Descripción general de los controles, indicadores y principales componentes, su ubicación y función, mantenimiento y diagnóstico de averías secundarias. Conocimientos generales de los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

Objetivos del curso: Además de la información contenida en el curso de Nivel 1, al finalizar la formación de Nivel 2 el alumno será capaz de:

- a) Entender los fundamentos teóricos; aplicar los conocimientos en la práctica usando procedimientos detallados
- b) Recordar las precauciones de seguridad que deben respetarse al trabajar en la aeronave, en su grupo motopropulsor o en sus sistemas, o en sus proximidades.
- c) Describir los sistemas y la mayordomía de la aeronave, en particular, el acceso, la disponibilidad de energía y sus fuentes.
- d) Identificar la ubicación de los principales componentes.
- e) Explicar el funcionamiento normal de todos los sistemas principales, además de la terminología y la nomenclatura asociadas.
- f) Llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento asociados a los sistemas de la aeronave.
- g) Demostrar destreza en el uso de informes de tripulación y sistemas de notificación de a bordo (resolución de pequeños problemas) y determinar la aeronavegabilidad de la aeronave según la MEL/CDL, si existen.

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

- h) Demostrar el uso, la interpretación y la aplicación de la documentación pertinente, incluidas las instrucciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad, el manual de mantenimiento, catálogo ilustrado de piezas, etc.

Nivel 3:

Descripción detallada, funcionamiento, ubicación de los componentes, retirada e instalación, comprobaciones mediante equipos de prueba incorporados (BITE) y procedimientos de resolución de problemas al nivel del manual de mantenimiento.

Objetivos del curso: Además de la información contenida en la formación de Nivel 1 y de Nivel 2, al finalizar la formación de Nivel 3 el alumno será capaz de:

- a) Demostrar un conocimiento teórico de los sistemas y estructuras de la aeronave y sus interrelaciones con otros sistemas, proporcionar una descripción detallada de la materia usando los fundamentos teóricos y ejemplos específicos, e interpretar los resultados de distintas fuentes y mediciones, así como aplicar acciones correctivas cuando proceda.
- b) Realizar comprobaciones de sistemas, motores y componentes tal y como se especifica en el manual de mantenimiento.
- c) Demostrar el uso, interpretar y aplicar la documentación pertinente, como el manual de reparaciones estructurales, el manual de diagnóstico de averías, etc.
- d) Relacionar información al objeto de tomar decisiones respecto al diagnóstico y rectificación de averías al nivel de manual de mantenimiento.
- e) Describir procedimientos para la sustitución de componentes exclusivos de su tipo de aeronave.

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Aunque la formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar incluye elementos tanto teóricos como prácticos, los cursos pueden ser aprobados para el elemento teórico, el elemento práctico o para una combinación de ambos.

3.1 Temario teórico:

- a) Objetivo:

Al terminar un curso de formación teórica, el alumno deberá ser capaz de demostrar, según los niveles identificados en el programa del Apéndice III, los conocimientos teóricos detallados de los sistemas, estructuras, operaciones, mantenimiento, reparación y diagnóstico de averías de la aeronave, de conformidad con los datos de mantenimiento aprobados. El alumno deberá ser capaz de demostrar el uso de manuales y procedimientos aprobados, incluyendo el conocimiento de las inspecciones y limitaciones pertinentes.

- b) Nivel de formación:

Los niveles de formación son los definidos en el apartado 2 descrito anteriormente.

Después del primer curso de tipo para personal certificador de categoría C, el resto de los cursos posteriores solo deberán ser de Nivel 1.

Durante un curso teórico de Nivel 3, se podrá emplear material de formación de Nivel 1 y Nivel 2 para enseñar todo el ámbito del capítulo, si resulta necesario. Sin embargo, durante el curso la mayor parte del material y del tiempo de formación deben ser de Nivel 3.

- c) Duración:

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

La duración del curso será aprobada por la AAD.

d) Justificación de la duración del curso:

Los cursos de formación impartidos en una OFM deben justificar su duración y la cobertura completa del programa mediante un análisis de las necesidades de formación basado en:

- El diseño del tipo de aeronave, sus necesidades de mantenimiento y los tipos de operación.
- Análisis detallado de los capítulos aplicables - Véase la tabla de contenidos en el punto 3.1 e) siguiente.
- Análisis de competencias detallado que muestre que los objetivos indicados en el punto 3.1 a) anterior se cumplen en su totalidad.

De igual modo, las horas lectivas de los cursos sobre diferencias o de otras combinaciones de cursos de formación (como los cursos combinados B1/B2), y en los casos de los cursos teóricos de formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar serán justificadas a la autoridad competente mediante el análisis de necesidades de formación descrito anteriormente.

Además, el curso debe describir y justificar los elementos siguientes:

- La asistencia mínima requerida, a fin de cumplir los objetivos del curso.
- El número máximo de horas de formación diarias, teniendo en cuenta los principios pedagógicos y de factores humanos.

En caso de que no se cumpla la asistencia mínima requerida, no se expedirá el certificado de reconocimiento. La OFM podrá impartir formación adicional a fin de cumplir la asistencia mínima.

e) Contenido:

Como mínimo, se deberán cubrir los elementos del siguiente programa de conocimientos que sean específicos del tipo de aeronave. También se incluirán elementos adicionales introducidos debido a las variaciones de tipo, cambios tecnológicos, etc.

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2

Módulo de introducción:

05. Límites de tiempo/comprobaciones de mantenimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1
06. Dimensiones/áreas (MTOM, etc.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
07. Elevación y apuntalamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1
08. Nivelación y pesaje	1	1	1	1	1	1	1	1	1
09. Remolcado y rodadura	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10. Estacionamiento y amarre, almacenamiento y vuelta al servicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11. Placas y marcas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. Servicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. Carga y descarga de productos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20. Prácticas estándar incluida la seguridad del armamento (solo las específicas del tipo)	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Helicópteros

18. Análisis de vibración y ruido (reglaje de palas)	-	-	-	-	3	1	3	1	-
25. Equipo de flotación de emergencia	-	-	-	-	3	1	3	1	1
53. Estructura de la célula (helicóptero)	-	-	-	-	3	1	3	1	-
60. Prácticas estándar — Rotor	-	-	-	-	3	1	3	1	-
62. Rotores	-	-	-	-	3	1	3	1	1
62A. Rotores — Control e indicaciones	-	-	-	-	3	1	3	1	3

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
63. Accionamiento del rotor	-	-	-	-	3	1	3	1	1
63A. Accionamiento del rotor — Control e indicación	-	-	-	-	3	1	3	1	3
64. Rotor de cola	-	-	-	-	3	1	3	1	1
64A. Rotor de cola — Control e indicaciones	-	-	-	-	3	1	3	1	3
65. Accionamiento del rotor de cola	-	-	-	-	3	1	3	1	1
65A. Accionamiento del rotor de cola — Control e indicación	-	-	-	-	3	1	3	1	3
66. Palas / voladizos plegables	-	-	-	-	3	1	3	1	-
67. Mando de vuelo del rotor	-	-	-	-	3	1	3	1	-
Estructuras de la célula									
27A. Superficies de mando de vuelo (Todas)	3	1	3	1	-	-	-	-	1
51. Prácticas estándar y estructuras (clasificación, evaluación y reparación de daños)	3	1	3	1	-	-	-	-	1
52. Puertas	3	1	3	1	-	-	-	-	1
53. Fuselaje	3	1	3	1	-	-	-	-	1
54. Góndolas / voladizos	3	1	3	1	-	-	-	-	1
55. Estabilizadores	3	1	3	1	-	-	-	-	1
56. Ventanas y cubiertas de carlinga	3	1	3	1	-	-	-	-	1
57. Alas	3	1	3	1	-	-	-	-	1
06. Sistemas de identificación de zonas y secciones transversales	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sistemas de célula:									
21. Aire acondicionado	3	1	3	1	3	1	3	1	3

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
21A. Suministro de aire	3	1	3	1	3	1	3	1	2
21B. Presurización	3	1	3	1	3	1	3	1	3
21C. Dispositivos de seguridad y alerta	3	1	3	1	3	1	3	1	3
22. Piloto automático	2	1	2	1	2	1	2	1	3
23. Comunicaciones	2	1	2	1	2	1	2	1	3
24. Energía eléctrica	3	1	3	1	3	1	3	1	3
25. Equipamiento y accesorios	3	1	3	1	3	1	3	1	1
25A. Equipamiento electrónico, incluyendo equipamiento de emergencia	1	1	1	1	1	1	1	1	3
26. Protección contra incendios	3	1	3	1	3	1	3	1	3
27. Mandos de vuelo	3	1	3	1	3	1	3	1	2
27A. Funcionamiento del sistema: eléctrico / mandos de vuelo electrónicos (Fly by Wire).	3	1	-	-	-	-	-	-	3
28. Sistemas de combustible	3	1	3	1	3	1	3	1	2
28A. Sistemas de combustible — Control e indicación	3	1	3	1	3	1	3	1	3
29. Energía hidráulica	3	1	3	1	3	1	3	1	2
29A. Energía hidráulica — Control e indicación	3	1	3	1	3	1	3	1	3
30. Protección contra hielo y lluvia	3	1	3	1	3	1	3	1	3
31. Sistemas de indicación/anotación	3	1	3	1	3	1	3	1	3
31A. Sistemas de instrumentos	3	1	3	1	3	1	3	1	3
32. Tren de aterrizaje	3	1	3	1	3	1	3	1	2
32A. Tren de aterrizaje — Control e indicación	3	1	3	1	3	1	3	1	3

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
33. Luces	3	1	3	1	3	1	3	1	3
34. Navegación	2	1	2	1	2	1	2	1	3
35. Oxígeno	3	1	3	1	-	-	-	-	2
36. Sistema neumático	3	1	3	1	3	1	3	1	2
36A. Sistema neumático — Control e indicación	3	1	3	1	3	1	3	1	3
37. Sistema de vacío	3	1	3	1	3	1	3	1	2
38. Agua/Aguas residuales	3	1	3	1	-	-	-	-	2
40. Funciones operativas de ataque	2	1	2	1	2	1	-	-	3
42. Aviónica modular integrada	2	1	2	1	2	1	2	1	3
42A. Interconexión de funciones de ataque	2	1	2	1	2	1	-	-	3
44. Sistemas de cabina	2	1	2	1	2	1	2	1	3
45. Sistema de mantenimiento a bordo (o cubierto en 31)	3	1	3	1	3	1	-	-	3
46. Sistemas de información	2	1	2	1	2	1	2	1	3
48. Cisterna de reabastecimiento en vuelo	3	1	-	-	3	1	-	-	2
48A. Cisterna de reabastecimiento en vuelo. Control e indicación	3	1	-	-	3	1	-	-	2
50. Compartimentos de carga y accesorios	3	1	3	1	3	1	3	1	1
Motores de turbina									
70. Prácticas estándar — Motores	3	1	-	-	3	1	-	-	1
70A. Disposición estructural y funcionamiento (admisión de instalación, compresores, sección de combustión, sección de turbina, cojinetes y juntas, sistemas de lubricación)	3	1	-	-	3	1	-	-	1

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
70B. Rendimiento del motor	3	1	-	-	3	1	-	-	1
71. Grupo motopropulsor	3	1	-	-	3	1	-	-	1
72. Motor de turbina / turbopropulsor / turboventilador / propfan	3	1	-	-	3	1	-	-	1
73. Combustible del motor y regulación	3	1	-	-	3	1	-	-	1
73A. FADEC	3	1	-	-	3	1	-	-	3
74. Encendido	3	1	-	-	3	1	-	-	3
75. Aire	3	1	-	-	3	1	-	-	1
76. Controles de motores	3	1	-	-	3	1	-	-	1
77. Sistemas de indicación del motor	3	1	-	-	3	1	-	-	3
78. Escape	3	1	-	-	3	1	-	-	1
79. Aceite	3	1	-	-	3	1	-	-	1
80. Arranque	3	1	-	-	3	1	-	-	1
82. Inyección de agua	3	1	-	-	3	1	-	-	1
83. Cajas de engranajes accesorias	3	1	-	-	3	1	-	-	1
84. Aumento de la propulsión	3	1	-	-	3	1	-	-	1
Unidades de potencia auxiliar									
49. Unidades de potencia auxiliar	3	1	-	-	3	1	-	-	2
Motores de pistón									
70. Prácticas estándar — Motores	-	-	3	1	-	-	3	1	1

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
70A. Disposición estructural y funcionamiento (instalación, carburadores, sistemas de inyección de combustible, sistemas de inducción, de escape y de enfriamiento, sobrealimentación / turboalimentación, sistemas de lubricación)	-	-	3	1	-	-	3	1	1
70B. Rendimiento del motor	-	-	3	1	-	-	3	1	1
71. Grupo motopropulsor	-	-	3	1	-	-	3	1	1
73. Combustible del motor y regulación	-	-	3	1	-	-	3	1	1
73A. FADEC	-	-	3	1	-	-	3	1	3
74. Encendido	-	-	3	1	-	-	3	1	3
76. Controles de motores	-	-	3	1	-	-	3	1	1
77. Sistemas de indicación del motor	-	-	3	1	-	-	3	1	3
79. Aceite	-	-	3	1	-	-	3	1	1
80. Arranque	-	-	3	1	-	-	3	1	1
81. Turbinas	-	-	3	1	-	-	3	1	1
82. Inyección de agua	-	-	3	1	-	-	3	1	1
83. Cajas de engranajes accesorias	-	-	3	1	-	-	3	1	1
84. Aumento de la propulsión	-	-	3	1	-	-	3	1	1
Hélices									
60A. Prácticas estándar — Hélices	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61. Hélices/propulsión	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61A. Estructura de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	-

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	Aviones de turbina		Aviones de pistón		Helicópteros de turbina		Helicópteros de pistón		Aviónica
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	
Categoría de licencia	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
61B. Control del paso de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	-
61C. Sincronización de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61D. Control electrónico de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	3
61E. Protección antihielo de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	-
61F. Mantenimiento de la hélice	3	1	3	1	-	-	-	-	1

Sistemas específicos militares

92. Radar	2	1	2	1	2	1	-	-	3
93. Vigilancia	2	1	2	1	2	1	-	-	3
94. Sistema de Armamento	2	1	2	1	2	1	-	-	3
95. Sistemas de evacuación y salvamento (parcialmente cubierto en 25 para helicópteros)	3	1	3	1	3	1	3	1	2
97. Grabación de imágenes	2	1	2	1	2	1	-	-	2
99. Guerra electrónica	2	1	2	1	2	1	-	-	3

- f) Pueden utilizarse métodos de formación multimedia para satisfacer el elemento teórico en el aula o en un entorno virtual controlado, que deben ser aceptados por la AAD.

3.2 Temario práctico

- a) Objetivo:

El objetivo de la formación práctica es adquirir la competencia necesaria para realizar de forma segura el mantenimiento, las inspecciones y los trabajos rutinarios según el manual de mantenimiento y otras instrucciones pertinentes y las tareas apropiadas al tipo de aeronaves, como resolución de problemas, reparaciones, ajustes, sustituciones, reglajes y comprobaciones funcionales. Incluye familiarizarse con el uso de toda la documentación técnica de la aeronave, utilizar las herramientas especiales y los equipos de ensayo para retirar y sustituir componentes y módulos exclusivos del tipo, incluida cualquier actividad de mantenimiento sobre el ala.

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

b) Contenido:

Se deberá completar como mínimo el 50 % de los temas marcados en la siguiente tabla, que son relevantes para el tipo de aeronave particular, como parte de la formación práctica.

Las tareas marcadas representan asignaturas importantes desde el punto de vista de la formación práctica a fin de abordar adecuadamente la relevancia para el funcionamiento, el manejo, la instalación y la seguridad de las principales tareas de mantenimiento; en particular, las que no pueden explicarse en su totalidad únicamente mediante la formación teórica. Aunque la lista enumera los temas de formación práctica mínima, se pueden añadir otros temas cuando resulte pertinente para el tipo de aeronave específico.

Las tareas a completar durante esta formación deben ser representativas de la aeronave y de los sistemas, tanto en complejidad como en conocimientos técnicos necesarios para completar la tarea. Aunque se pueden incluir tareas relativamente simples, deberán incorporarse y llevarse a cabo otras tareas de mantenimiento más complejas adaptadas al tipo de aeronave.

Glosario de la tabla: LOC: Localización; FOT (THF): Ensayo de funcionamiento/operatividad (Functional/Operational Test); SGH: Mantenimiento y manipulación en tierra (Service and Ground Handling); R/I: Desinstalación/Instalación (Removal/Installation); MEL: Lista de equipamiento mínimo (Minimum Equipment List); TS: Diagnóstico de averías (TroubleShooting).

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
Módulo de introducción:											
05. Límites de tiempo/comprobaciones de mantenimiento	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06. Dimensiones /áreas (MTOM, etc.)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
07. Elevación y apuntalamiento	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
08. Nivelación y pesaje	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
09. Remolcado y rodadura	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
10. Estacionamiento y amarre, almacenamiento y vuelta al servicio	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
11. Placas y marcas	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12. Servicio	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
14. Carga y descarga de productos	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
20.Prácticas estándar (solo las específicas del tipo)	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
Helicópteros:											
18. Análisis de vibración y ruido (reglaje de palas)	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
25. Equipo de flotación de emergencia	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
53. Estructura de la célula (helicóptero) Nota: Cubierto en las estructuras para célula											
60. Prácticas estándar del rotor (solo las específicas del tipo)	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
62. Rotores	X/-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
62A. Rotores — Control e indicación	X/X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	X
63. Accionamiento del rotor	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
63A. Accionamiento del rotor — Control e indicación	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
64. Rotor de cola	X/-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
64A. Rotor de cola — Control e indicación	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
65. Accionamiento del rotor de cola	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
65A. Accionamiento del rotor de cola — Control e indicación	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
66. Palas/voladizos plegables	X/-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
67. Mando de vuelo del rotor	X/-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
Estructuras de la célula:											
27A. Superficies de mando de vuelo	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
51. Prácticas estándar y Estructuras (clasificación, evaluación y reparación de daños)											
52. Puertas	X/X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
53. Fuselaje	X/-					X					
54. Góndolas/voladizos	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55. Estabilizadores	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
56. Ventanas y cubiertas de carlinga	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
57. Alas	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de célula:											
21. Aire acondicionado	X/X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
21A. Suministro de aire	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
21B. Presurización	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
21C. Dispositivos de seguridad y alerta	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
22. Piloto automático	X/X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X
23. Comunicaciones	X/X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
24. Suministro eléctrico	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25. Equipamiento y accesorios	X/X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-
25A. Equipamiento electrónico, incluyendo equipamiento de emergencia	X/X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-
26. Sistemas de protección contra incendios	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27. Mandos de vuelo	X/X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
27A. Funcionamiento del sistema: eléctrico / mandos de vuelo electrónicos (Fly by Wire)	X/X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X
28. Sistemas de combustible	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
28A. Sistemas de combustible — Control e indicación	X/X	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X
29. Energía hidráulica	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
29A. Energía hidráulica — Control e indicaciones	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
30. Protección contra hielo y lluvia	X/X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
31. Sistemas de indicación/anotación	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31A. Sistemas de instrumentos	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
32. Tren de aterrizaje	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
32A. Tren de aterrizaje — Control e indicaciones	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
33. Luces	X/X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-
34. Navegación	X/X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
35. Oxígeno	X/-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-
36. Sistema neumático	X/-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
36A. Sistema neumático — Control e indicación	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37. Sistema de vacío	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
38. Agua y aguas residuales	X/-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
40. Funciones operativas de ataque	X/X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
42. Aviónica modular integrada	X/X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
42A. Interconexión de funciones de ataque	X/X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
44. Sistemas de cabina	X/X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
45. Sistemas de mantenimiento a bordo (o cubierto en 31)	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
46. Sistemas de información	X/X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X
48. Cisterna de reabastecimiento en vuelo	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
48A. Cisterna de reabastecimiento en vuelo. Control e indicación	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50. Compartimentos de carga y accesorios	X/X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Motores de turbina:											
70. Prácticas estándar — Motores (solo las específicas del tipo)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
70A. Disposición estructural y funcionamiento (admisión de instalación, compresores, sección de combustión, sección de turbina, cojinetes y juntas, sistemas de lubricación)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70B. Rendimiento del motor	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
71. Grupos motopropulsores	X/-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
72. Motor de turbina / turbopropulsor/ turboventilador / propfan	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73. Combustible del motor y regulación	X/X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73A. Sistemas FADEC	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
74. Encendido	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
75. Aire	X/-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
76. Controles de motores	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
77. Sistemas de indicación del motor	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
78. Escape	X/-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
79. Aceite	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
80. Sistema de arranque	X/-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
82. Sistemas de inyección de agua	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83. Cajas de engranajes accesorias	X/-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
84. Aumento de la propulsión	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unidades de potencia auxiliar (APU):											
49. Unidades de potencia auxiliar (APU)	X/-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
Motores de pistón:											
70. Prácticas estándar — Motores (solo las específicas del tipo)	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-

3. Estándar de Formación de Habilitación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
70A. Disposición estructural y funcionamiento (admisión de instalación, compresores, sección de combustión, sección de turbina, cojinetes y juntas, sistemas de lubricación)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70B. Rendimiento del motor	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
71. Grupos motopropulsores	X/-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
73. Combustible del motor y regulación	X/X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73A. Sistemas FADEC	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
74. Encendido	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
76. Controles de motores	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
77. Sistemas de indicación del motor	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
78. Escape	X/-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
79. Aceite	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
80. Sistema de arranque	X/-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
81. Turbinas	X/-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
82. Sistemas de inyección de agua	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83. Cajas de engranajes accesorias	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
84. Aumento de la propulsión	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hélices:											
60A. Prácticas estándar — Hélices	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
61. Hélices/propulsión	X/X	X	X	-	X	X					
61A.Estructura de la hélice	X/X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
61B.Control del paso de la hélice	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
61C.Sincronización de la hélice	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-

4. Estándar del examen de Formación de Tipo de Aeronave Militar

Capítulos	B1/B2	B1					B2				
		THF	SGH	R/I	MEL	TS	THF	SGH	R/I	MEL	TS
	LOC										
61D.Control electrónico de la hélice	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
61E.Protección antihielo de la hélice	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
61F.Mantenimiento de la hélice	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas específicos militares											
92.Radar	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
93.Vigilancia	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
94. Sistema de Armamento	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
95. Sistemas de evacuación y salvamento (parcialmente cubierto en 25 para helicópteros)	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
97. Grabación de imágenes	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
99. Guerra electrónica	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X

4. Estándar del examen de Formación de Tipo de Aeronave Militar

4.1 Estándar del examen del elemento teórico

Una vez completada la parte teórica de la Formación de Tipo de Aeronave Militar, se debe realizar un examen escrito, que debe cumplir los siguientes requisitos:

- Formato del examen: preguntas multirrespuesta. Cada pregunta multirrespuesta debe tener 3 respuestas alternativas, de las que solo una será correcta. El tiempo total se basa en el número total de preguntas y el tiempo para responder se basa en una media de 90 segundos por pregunta.
- Las alternativas incorrectas deben parecer igualmente verosímiles para una persona desconocedora de la materia. Todas las alternativas deben estar claramente relacionadas con la pregunta y deben emplear un vocabulario y una construcción gramatical similares y tener una longitud parecida.
- En las preguntas numéricas, las respuestas incorrectas se corresponderán con errores de procedimiento, como el uso de unidades de sentido incorrectas (+ frente a -) o de unidades de medida erróneas. No deben ser números escogidos al azar.
- El nivel del examen para cada capítulo [*] será el definido en el punto 2 " Niveles de Formación de Tipo de Aeronave Militar ". Sin embargo, el uso de un número limitado de preguntas de nivel inferior es aceptable.

5. Formación en el lugar de trabajo (On the Job Training-OJT)

- e) Durante el examen no se tendrá acceso a los textos. No se permitirá ningún material de referencia. Se hará una excepción cuando se examine la capacidad del candidato a B1 o B2 para interpretar documentación técnica.
- f) El número de preguntas debe ser al menos de una pregunta por hora de instrucción. El número de preguntas para cada capítulo y nivel será proporcional a:
 - las horas de formación efectiva dedicadas a enseñar dicho capítulo y nivel;
 - los objetivos de aprendizaje identificados por el análisis de las necesidades de formación.

La AAD evaluará el número y el nivel de las preguntas al aprobar cada curso.

- g) La nota mínima para aprobar el examen es de 75 %, lo que significa que si el examen de la formación de tipo está dividido en exámenes diferentes, cada examen debe superarse con una nota de aprobado de al menos el 75 %. Para que sea posible conseguir una nota de aprobado exactamente del 75 %, el número de preguntas del examen debe ser múltiplo de 4.
- h) No deben utilizarse puntuaciones de penalización (puntos negativos para las preguntas falladas).
- i) Los exámenes de fase de fin de módulo no pueden usarse como parte del examen final, a menos que contengan el número y nivel requeridos de preguntas.

[*] A efectos del presente apartado, un “capítulo” significa cada una de las filas precedidas por un número en las tablas recogidas en el apartado 3.1. (e) del presente Apéndice.

4.2 Estándar de la evaluación del elemento práctico.

Una vez completada la parte práctica de la Formación de Tipo de Aeronave Militar, se debe realizar una evaluación, que debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) La evaluación será realizada por asesores designados debidamente cualificados.
- b) La evaluación debe determinar los conocimientos y competencia del alumno.

5. Formación en el lugar de trabajo (*On the Job Training – OJT*)

El programa de formación en el lugar de trabajo será aprobado por la AAD.

Esta formación será impartida y controlada por una organización de mantenimiento debidamente aprobada para el mantenimiento del tipo de aeronave concreta y será evaluada por asesores designados debidamente cualificados.

Deberá haberse iniciado y completado en los tres años anteriores a la solicitud de anotación de una Habilitación de Tipo de Aeronave Militar.

a) Objetivo:

El objetivo de la formación en el lugar de trabajo es adquirir la competencia y experiencia necesarias para realizar con seguridad tareas de mantenimiento.

b) Contenido:

La formación en el lugar de trabajo deberá cubrir un conjunto representativo de tareas aceptable para la AAD. Las tareas a completar durante esta formación deben ser

5. Formación en el lugar de trabajo (On the Job Training-OJT)

representativas de la aeronave y de los sistemas, tanto en complejidad como en conocimientos técnicos necesarios para completar la tarea. Aunque se pueden incluir tareas relativamente simples, también deberán incorporarse y llevarse a cabo otras tareas de mantenimiento más complejas adaptadas al tipo de aeronave.

Cada tarea será firmada por el alumno y confirmada por un supervisor designado. Las tareas enumeradas se referirán a una ficha de trabajo/hoja de trabajo real, etc.

La evaluación final de la formación en el lugar de trabajo completada es obligatoria y será llevada a cabo por un asesor designado debidamente cualificado.

En las hojas de trabajo/cuaderno de trabajo de la formación en el lugar de trabajo se indicarán los siguientes datos:

1. Nombre y apellidos del alumno
2. Fecha de nacimiento
3. Número de tarjeta militar o número de empleado
4. Organización de mantenimiento aprobada
5. Localización
6. Nombre del supervisor o supervisores y asesor, (incluido el número de licencia, si procede)
7. Fecha de finalización de la tarea
8. Descripción de la tarea y ficha de trabajo/orden de trabajo/documentación técnica, etc.
9. Tipo de aeronave y matrícula
10. Habilitación de Tipo de Aeronave Militar solicitada.

A fin de facilitar la verificación por parte de la AAD, la acreditación de la formación en el lugar de trabajo consistirá en:

- i. hojas de trabajo/cuaderno de trabajo detallados, y
- ii. un informe de cumplimiento que demuestre cómo la formación en el lugar de trabajo cumple los requisitos de PERAM 66.

APÉNDICE IV: REQUISITOS DE EXPERIENCIA PARA AMPLIAR UNA LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES SEGÚN LA PERAM 66

La siguiente tabla muestra los requisitos de experiencia para añadir una nueva categoría o subcategoría a una licencia según la PERAM 66 incluyendo módulos específicos militares.

La experiencia debe ser experiencia práctica de mantenimiento de aeronaves operativas de la subcategoría pertinente para la solicitud.

El requisito de experiencia se reducirá en un 50 % si el solicitante ha completado un curso aprobado según la PERAM 147 correspondiente a la subcategoría.

De \ A	A1	A2	A3	A4	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B2
A1	—	6 meses	6 meses	6 meses	2 años	6 meses	2 años	1 año	2 años
A2	6 meses	—	6 meses	6 meses	2 años	6 meses	2 años	1 año	2 años
A3	6 meses	6 meses	—	6 meses	2 años	1 año	2 años	6 meses	2 años
A4	6 meses	6 meses	6 meses	—	2 años	1 año	2 años	6 meses	2 años
B1.1	Ninguno	6 meses	6 meses	6 meses	—	6 meses	6 meses	6 meses	1 año
B1.2	6 meses	Ninguno	6 meses	6 meses	2 años	—	2 años	6 meses	2 años
B1.3	6 meses	6 meses	Ninguno	6 meses	6 meses	6 meses	—	6 meses	1 año
B1.4	6 meses	6 meses	6 meses	Ninguno	2 años	6 meses	2 años	—	2 años
B2	6 meses	6 meses	6 meses	6 meses	1 año	1 año	1 año	1 año	—

APÉNDICE V: FORMATO DE SOLICITUD — FORMATO PERAM 19

1. Este apéndice contiene un ejemplo del formato que se utilizará para la solicitud de una licencia de mantenimiento de aeronave con arreglo a la PERAM 66.
2. La AAD podrá modificar el Formato PERAM 19 exclusivamente con el fin de incluir la información adicional necesaria para documentar el caso cuando los requisitos nacionales permitan o requieran que la LMAM expedida de conformidad con esta PERAM se utilice fuera del contexto de las disposiciones de la PERAM 145.

	Solicitud de emisión/modificación/renovación de una licencia de mantenimiento de aeronaves militares (LMAM) según PERAM 66	DGAM	Formato PERAM 19
Datos del Solicitante:			
Nombre y Apellidos			
Número de TIM/Número de DNI:			
Dirección:			
Nacionalidad:		Fecha y lugar de nacimiento:	
Datos de la LMAM según PERAM 66 o de la licencia EASA parte 66 (si procede)			
Licencia N°		Fecha de emisión	
Datos de la Empresa/UCO del MINISDEF			
Nombre:			
Dirección			
Referencia de la aprobación de la Organización de Mantenimiento			
Teléfono:		Fax:	
Solicitud de:			
Concesión de LMAM <input type="checkbox"/>	Modificación de LMAM <input type="checkbox"/>	Renovación de LMAM <input type="checkbox"/>	
Habilitación	A	B1	B2 C
Avión con motor de turbina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Avión con motor de pistón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Helicóptero con motor de turbina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Helicóptero con motor de pistón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aviónica			<input type="checkbox"/>
Armamento avión			
Armamento helicóptero			
Aeronaves			<input type="checkbox"/>
Anotaciones de tipo/anotaciones de habilitación/supresión de limitaciones(si procede):			
<p>Solicito la emisión/modificación/renovación de una LMAM según PERAM 66, tal y como se indica y confirmo que la información proporcionada en el presente formato es correcta en la fecha de la solicitud.</p> <p>Declaro que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca he sido titular de una LMAM según PERAM/EMAR 66, emitida en otro Estado miembro, que haya sido revocada o suspendida en otro Estado miembro de la EDA. 2. Nunca he sido titular de una licencia de mantenimiento de aeronaves según EASA Parte 66 que haya sido revocada o suspendida. <p>También comprendo que cualquier información que no fuera correcta podría descalificarme para ser titular de una LMAM según PERAM 66</p>			
Firma		Nombre y Apellidos	
Fecha			
Deseo alegar las siguientes acreditaciones (si procede):			
Acreditación de experiencia por formación PERAM 147:			
Acreditación de examen por certificado de examen equivalente:			
Adjúntense todos los certificados pertinentes			
Recomendación (si procede): Por la presente se certifica que el solicitante ha satisfecho los requisitos pertinentes de conocimientos y experiencia de mantenimiento según la PERAM 66 y se recomienda a la AAD que conceda o anote la LMAM según la PERAM 66.			
Firma		Nombre y Apellidos	
Cargo		Fecha	

APÉNDICE VI: LICENCIA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES MILITARES — FORMATO PERAM 26

1. En las siguientes páginas se puede encontrar un ejemplo de la Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares según PERAM 66
2. El documento debe imprimirse en el formato estandarizado que se muestra, aunque, si se desea, puede reducirse su tamaño para poder generarlo por ordenador. Si se reduce el tamaño del documento, se procurará que quede suficiente espacio en los lugares previstos para los sellos oficiales. No es necesario que los documentos generados por ordenador incorporen todas las casillas cuando estas vayan a quedar en blanco, a condición de que se identifique fácilmente el documento como una Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares expedida de conformidad con PERAM 66.
3. El documento puede imprimirse en español o inglés, con la salvedad de que, si se emplea el español, debe adjuntarse una segunda copia en inglés en el caso de cualquier titular de licencia que trabaje fuera de España, con el fin de asegurar su comprensión para el reconocimiento mutuo.
4. Todos los titulares de licencia deben tener un número único de licencia basado en un identificador nacional y en un código alfanumérico.
5. El documento podrá tener las páginas en cualquier orden y no es necesario que tenga líneas divisorias siempre que la información en él contenida se coloque de forma que el diseño de cada página pueda identificarse claramente con el formato del ejemplo de Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares que figura a continuación.
6. El documento podrá ser elaborado por:
 - i. la AAD, o
 - ii. una organización de mantenimiento aprobada de conformidad con PERAM 145 si así lo acuerda la AAD y en el marco de un procedimiento elaborado como parte del Manual de Organización de Mantenimiento (MOM) que se menciona en PERAM 145.A.70, aunque en todos los casos será la AAD la que expida el documento.
7. La elaboración de cualquier cambio que vaya a introducirse en la Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares existente podrá llevarla a cabo:
 - i. la AAD, o
 - ii. cualquier Organización de Mantenimiento Aprobada de conformidad con PERAM 145 si así lo acuerda la AAD y en el marco de un procedimiento elaborado como parte del Manual de Organización de Mantenimiento (MOM) que se menciona en PERAM 145.A.70, aunque en todos los casos será la AAD la que cambie el documento.
8. Una vez emitida la Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares, su titular deberá conservarla en buen estado, siendo responsable de evitar que se introduzcan en ella anotaciones no autorizadas.
9. El incumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 8 podrá provocar la invalidación del documento, la inhabilitación del titular para ostentar autorizaciones de certificación e incluso la incoación de un proceso penal con arreglo a la legislación nacional.
10. La Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares expedida de conformidad con esta PERAM podrá estar reconocida por Estados miembros de la EDA, no siendo necesario canjearla cuando se trabaje en uno de éstos.

11. El anexo del formato PERAM 26 es opcional y solo puede usarse para incluir facultades nacionales cuando tales facultades estuvieran cubiertas por la normativa nacional fuera del ámbito de PERAM 66.
12. La licencia de mantenimiento de aeronaves militares expedida de conformidad con PERAM 66 por la AAD podrá tener una paginación diferente y carecer de líneas divisorias.
13. Con respecto a la página de Habilitaciones de Tipo de Aeronaves Militares, la AAD podrá optar por no expedirla hasta que sea necesario refrendar la primera habilitación de tipo de aeronave, y tendrá que incluir más de una cuando haya varios tipos de aeronaves que se deban enumerar.
14. No obstante lo dispuesto en el párrafo 13, toda página expedida se ajustará al formato prescrito y contendrá la información especificada para ella.
15. La licencia indicará claramente que las limitaciones son exclusiones de las facultades de certificación. Si no hay limitaciones aplicables, la página de LIMITACIONES indicará «Sin limitaciones».
16. Cuando se utilice un modelo pre-impreso, toda casilla de categoría, subcategoría o habilitación de tipo que no contenga una anotación de habilitación se marcará oportunamente para indicar ese extremo.
17. Ejemplo de Licencia de Mantenimiento de Aeronaves Militares con arreglo a esta PERAM 66.



**Dirección
General de
Armamento y
Material**



**PERAM 66
Licencia de Mantenimiento de
Aeronaves Militares**

Nº de LMAM:

Formato 26 (PERAM 66 Ed.1.2)

1/8

CONDICIONES:

La presente licencia debe estar firmada por su titular e ir acompañada de un documento de identidad del titular que incluya una fotografía.

El refrendo de cualquier categoría que figure solamente en la(s) página(s) titulada(s) CATEGORÍAS PERAM 66 no autoriza al titular a expedir un certificado de aptitud para el servicio de la aeronave.

Las facultades del titular de la presente licencia se prescriben en el marco de la PERAM 66.

La presente licencia será válida hasta la fecha especificada en la página de limitaciones. A menos que sea suspendida o revocada con anterioridad.

Las facultades que confiere la presente licencia únicamente podrán ser ejercidas con la autorización de certificación emitida por una Organización de Mantenimiento Aprobada según PERAM 145 y no podrán ejercitarse a menos que, en los dos años precedentes, el titular haya adquirido seis meses de experiencia en mantenimiento de acuerdo con las facultades otorgadas por la presente licencia o cumpla los requisitos necesarios para la emisión de las facultades pertinentes.

LMAM n°:

2/8

Nombre completo del titular

Fecha y lugar de nacimiento

Número de TIM/Número de DNI

Nacionalidad del titular

Firma del titular

LMAM n°:

3/8

CATEGORIAS PERAM 66				
Validez	A	B1	B2	C
Aviones con motor de turbina				
Aviones con motor de pistón				
Helicópteros con motor de turbina				
Helicópteros con motor de pistón				
Aviónica				
Aeronaves				

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE INSPECCIÓN, REGULACIÓN
Y ESTRATEGIA INDUSTRIAL DE DEFENSA

Sello oficial de la AAD y fecha de firma:

LMAM nº: **4/8**

HABILITACIONES DE TIPO DE AERONAVE MILITAR		
Habilitación de tipo de aeronave militar	Categoría	Sello y fecha
No hay más habilitaciones de tipo		
LMAM nº:		5/8

EXTENSIONES PERAM 66

LMAM n°:

6/8

LIMITACIONES PERAM 66

LMAM n°:

7/8

ANEXO AL FORMATO PERAM 26

FACULTADES NACIONALES no correspondientes al ámbito de la PERAM 66, de conformidad con la legislación nacional. (Válido exclusivamente en España).

Fecha y Sello

LMAM nº:

8/8

