

CA 121.801



CHILE

DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL

**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO
APROBACIÓN OPERACIONAL DE
MALETINES DE VUELO
ELECTRÓNICOS (EFB)**

HOJA DE VIDA

CA 121.801

APROBACIÓN OPERACIONAL DE MALETINES DE VUELO ELECTRÓNICOS (EFB)

EDICIÓN N°	ENMIENDA N°	PARTE AFECTADA DEL DCTO.		DISPUERTO POR	
		CAPÍTULO	SECCIÓN	RESOLUCIÓN EXENTA	FECHA
1		I	121.801	04/3/0149/2666	02/DIC/2025

EXENTA N° 04 / 3 / 0149 / 2666 /

SANTIAGO, 02.DIC.2025

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

VISTOS:

- a) Ley N° 16.752, de 1968, que Fija Organización y Funciones y establece las Disposiciones Generales a la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- b) Ley 18.916, de 1990, que aprueba el Código Aeronáutico.
- c) Ley N° 19.880, de 2003, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.
- d) Decreto Supremo N° 509 bis, de 1947, del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, que promulga el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, suscrito en Chicago el 07 de diciembre de 1944 y sus posteriores modificaciones.
- e) Decreto Supremo N° 222 de 2004, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba el Reglamento Orgánico de Funcionamiento (ROF) de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- f) Decreto N° 28, de 16 de enero de 2024, del Ministerio de Defensa Nacional, que nombra al General de Aviación, Sr. Carlos Eduardo Madina Díaz como Director General de Aeronáutica Civil.
- g) Decreto Supremo N° 52 de 2002, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba el “Reglamento de Operación de Aeronaves”, DAR 06.
- h) Resolución N° 36, de 19 de diciembre de 2024, de la Contraloría General de la República, que fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.
- i) Resolución Exenta N° 04/3/0001/0019, de 07 de enero 2021, de la Dirección General de Aeronáutica Civil, que aprobó la tercera edición de la norma aeronáutica “Requisitos de operación: Operaciones nacionales, internacionales, regulares y no regulares”, DAN 121 y sus posteriores enmiendas.
- j) Resolución Exenta N° 08/0/1/517/0744, de 13 de diciembre de 2016, de la Dirección General de Aeronáutica Civil, que aprobó la segunda edición de la norma aeronáutica “Requisitos de operación: Regulares y no Regulares para aviones de hasta 19 asientos de pasajeros, DAN 135 Volumen I”.

- k) Resolución Exenta N° 08/0/1/518/0745, de fecha 13 de diciembre de 2016, que aprueba la segunda edición de la Norma Aeronáutica “Requisitos de operación: Operaciones comerciales con helicópteros, DAN 135 Vol. II.”
- l) Oficio N°04/3/1372 de fecha 01 de agosto del 2025, del Departamento Planificación (DPL) al Departamento Seguridad Operacional (DSO), solicitando validación del contenido de la primera edición de la Circular de Asesoramiento CA 121.801 “Aprobación Operacional de Maletines de Vuelo Electrónicos (EFB)”.
- m) Oficio N° 08/5/3058, de 05 de septiembre de 2025, del DSO al DPL, validando el contenido de la modificación de la norma aeronáutica “Aprobación Operacional de Maletines de Vuelo Electrónicos (EFB)”, CA 121.801, con algunos propuestas de enmienda al documento.
- n) Acta de reunión N°1 de fecha 07 de octubre de 2025, Mesa de Trabajo Circular de Asesoramiento CA 121.801, validando la incorporación de los cambios propuestos al documento.

CONSIDERANDO:

- a) Que, las normas aeronáuticas señaladas en los vistos i), j) y k), mencionan la utilización de los Maletines de Vuelo Electrónicos (EFB), es necesario establecer los criterios para la obtención de la aprobación operacional o aprobación específica cuando proceda, tanto portátiles como instalados a bordo de una aeronave, utilizados por los miembros de la tripulación de un explotador de servicios aéreos.
- b) Que, es necesario complementar los reglamentos, con orientaciones sobre el propósito y los objetivos de los requisitos, para la evaluación operacional de un sistema EFB y de sus funciones habitualmente utilizadas.

RESUELVO:

APRUÉBASE, la primera edición de la Circular de Asesoramiento CA 121.801 “Aprobación Operacional de Maletines de Vuelo Electrónicos (EFB)”.

Anótese, regístrese y publíquese. (FDO.) CARLOS MADINA DÍAZ, General de Aviación, Director General de Aeronáutica Civil. (FDO.) Juan Carlos Bascuñán Betancourt Director de Planificación (S).

ÚLTIMA MODIFICACIÓN DICIEMBRE 2025

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 121.801
FECHA REVISIÓN : 02DIC2025
EMITIDA POR : AUTORIDAD - SDNA
REVISIÓN : Original

**ASUNTO: APROBACIÓN OPERACIONAL DE MALETINES DE VUELO
ELECTRÓNICOS (EFB)****Sección A – Propósito**

- a) Esta circular de asesoramiento (CA) establece los criterios para la obtención de la aprobación operacional, o aprobación específica cuando proceda, de Maletines de Vuelo Electrónicos (EFB), tanto portátiles como instalados a bordo de una aeronave, utilizados por los miembros de la tripulación de un explotador de servicios aéreos o de la aviación general.
- b) Esta CA complementa los reglamentos con orientaciones sobre el propósito y los objetivos de los requisitos para la evaluación operacional de un sistema EFB y de sus funciones habitualmente utilizadas. Dichas orientaciones tienen como objeto facilitar al explotador la obtención de una aprobación específica por la autoridad.
- c) Cualquier dispositivo, independientemente de su propiedad, es considerado un EFB y está sujeto a las disposiciones de esta CA, si el dispositivo es requerido para la operación de la aeronave durante la preparación del vuelo o durante el vuelo.
- d) Si un Dispositivo Electrónico Portátil (PED) personal es utilizado como un EFB portátil en una aeronave, será el explotador responsable de asegurar que la gestión de la configuración, el contenido y el uso del dispositivo están de acuerdo con los procedimientos del explotador y que dicho dispositivo y su instalación en la aeronave, cumplen con los criterios de esta CA.
- e) Un explotador puede utilizar medios alternos de cumplimiento, siempre y cuando dichos medios sean aceptables para la Dirección General de Aeronáutica Civil (Autoridad).

Sección B – Alcance

Esta CA tiene por objetivo proporcionar orientación detallada, para apoyar a los explotadores en la transición del contenido tradicional en material impreso de los maletines de vuelo a un formato electrónico.

Los requisitos sobre los documentos que deben llevarse a bordo no han cambiado, como tampoco lo ha hecho la necesidad de mantener el control de los documentos y las disciplinas operacionales, pero bajo el formato electrónico, se agregan requisitos de instalación, ubicación y gestión de los dispositivos utilizados como EFB, como manera de mantener un nivel equivalente de seguridad operacional.

Sección C – Información

- a) Las numeraciones precedidas por las abreviaciones MAC o MEI....
- b) Las abreviaturas MAC o MEI se definen como:
 - 1) Métodos Aceptables de Cumplimiento (MAC): ilustran los medios, y métodos, pero no necesariamente las únicas posibles, para cumplir con un requisito especificado en una DAN.
 - 2) Material Explicativo e Informativo (MEI): Contenido que facilita la interpretación y explicación del significado de uno o varios requisitos comprendidos en una DAN.

SECCIÓN D – Material explicativo e informativo (MEI)

a) DEFINICIONES

Aplicación software EFB.

Software instalado en una plataforma EFB, que proporciona una función EFB o varias.

Dispositivo Electrónico Portátil (PED).

Todo equipo electrónico ligero. Suele tratarse de aparatos electrónicos personales con capacidad de comunicación, procesamiento de datos o aplicaciones utilitarias. La gama abarca desde los aparatos electrónicos portátiles ligeros como tabletas y lectores electrónicos y teléfonos inteligentes hasta aparatos pequeños como reproductores MP3 y juguetes electrónicos.

Nota. – La definición de PED abarca tanto a los PEDs transmisores como a los no transmisores.

Explotador.

Persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves.

Fases críticas del vuelo.

Período de gran carga de trabajo en el puesto de pilotaje, por lo general el comprendido desde el comienzo del rodaje hasta que la aeronave se encuentra en la fase de ascenso en ruta, o desde la parte final del descenso hasta el estacionamiento de la aeronave. Normalmente, se identifican como aquellas operaciones por debajo de 10.000 ft (3.000 mts.), excepto en ruta.

Gestión del EFB.

Contiene todos los procedimientos relacionados con el sistema de gestión del EFB del explotador descritos en la sección “Gestión del EFB”, que debe ser incorporado al manual de operaciones.

Maletín de Vuelo Electrónico (EFB).

Sistema electrónico de información que comprende equipo y aplicaciones y está destinado a la tripulación de vuelo para almacenar, actualizar, presentar visualmente y procesar funciones, para apoyar las operaciones o tareas de vuelo.

Maletín de Vuelo Electrónico de Cabina (C-EFB).

Sistema electrónico de información que comprende equipo y aplicaciones y está destinado a la tripulación de cabina para almacenar, actualizar, presentar visualmente y procesar funciones, para apoyar las operaciones o tareas de vuelo.

PED transmisor.

PED que incorpora un transmisor intencional en el que se han activado varias funciones de transmisión por radiofrecuencia del dispositivo, o todas ellas. Los transmisores intencionales pueden incluir dispositivos basados en tecnología celular, dispositivos que se conectan a redes de radiofrecuencia inalámbricas u otros tipos de dispositivos inalámbricos como equipos de control a distancia (por ejemplo, juguetes), equipos de radiocomunicación bidireccional, teléfonos celulares/móviles/inteligentes y teléfonos por satélite.

Plataformas EFB independientes.

Plataformas compuestas por varios EFB, diseñadas para que una sola falla no afecte a la disponibilidad de las demás.

Procedimiento Operacional Normalizado (SOP).

Procedimientos operacionales de la tripulación de vuelo descritos en los manuales de operaciones de vuelo.

Recursos instalados.

Hardware/software instalado de conformidad con los requisitos de aeronavegabilidad.

b) ABREVIATURAS

AAC	Autoridad de Aviación Civil
AD	Directriz de Aeronavegabilidad
AFM	Manual de Vuelo del Avión
AIM	Gestión de Información Aeronáutica
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
CDL	Lista de Desviaciones respecto a la Configuración
C-EFB	Maletín de Vuelo Electrónico de Cabina
ECL	Listas de Verificación Electrónicas
EFB	Maletín de Vuelo Electrónico
EMC	Compatibilidad Electromagnética
EMI	Interferencia Electromagnética

FSTD	Dispositivo de instrucción para simulación de vuelo
IFR	Reglas de Vuelo por Instrumentos
MCAI	Información obligatoria sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad
MCM	Manual de Control de Mantenimiento
MEL	Lista de Equipo Mínimo
MMEL	Lista Maestra de Equipo Mínimo
NOTAM	Aviso a los aviadores
OEM	Fabricante de equipo original
PED	Dispositivo Electrónico Portátil
PIC	Piloto al mando
POH	Manual de Operación del Piloto
RFM	Manual de Vuelo del Helicóptero
SB	Boletín de Servicio
SOP	Procedimiento operacional normalizado
STC	Certificado de Tipo Suplementario
TC	Certificado de Tipo
T-PED	PED transmisor
TSO	Orden Técnica Estándar
VFR	Reglas de Vuelo Visual
W&B	Peso y Balance

c) INTRODUCCIÓN

1) ¿Qué es un EFB?

Un EFB es un dispositivo, o una combinación de dispositivos, que despliegan activamente aplicaciones software EFB. Los EFBs se caracterizan por los siguientes elementos:

- A. UN EFB alberga aplicaciones software, que reemplazan generalmente a los productos convencionales impresos y a las herramientas, que tradicionalmente llevaban consigo las tripulaciones de vuelo. Las aplicaciones software EFB son extensiones naturales del contenido tradicional de un maletín de vuelo, como reemplazos de copias impresas de mapas;
- B. para calificar como una aplicación software EFB, el efecto de una falla debe ser considerado un peligro menor o carecer de efectos de seguridad operacional;

- C. las aplicaciones software EFB aceptables se listan en los Apéndices 1 y 2 de esta CA; dichas aplicaciones pueden estar superpuestas o integradas;
 - D. Los EFBs no pueden reemplazar ningún equipamiento instalado, requerido por los reglamentos de operaciones o de aeronavegabilidad aplicables;
 - E. las aplicaciones software EFB no tienen requisitos de certificación en instalaciones, según el diseño de tipo de la aeronave (ver la AC 20-173, *Installation of Electronic Flight Bag Components*, de la FAA).
- 2) Los EFBs pueden ser portátiles o instalados, es decir, portátiles o formando parte de la configuración de la aeronave:**
- A. los EFBs portátiles no forman parte de la configuración de la aeronave y se consideran dispositivos electrónicos portátiles (PED). Generalmente disponen de una fuente de alimentación propia y pueden tener conectividad de datos para lograr una funcionalidad completa. Las modificaciones que se deban realizar en la aeronave para utilizar EFB portátiles requieren de la autoridad la aprobación pertinente de aeronavegabilidad de conformidad con los DAN 92, DAN 121 y DAN 135;

Nota 1. Para que un PED se considere un EFB portátil, el PED debe mostrar activamente aplicaciones software Tipo A y/o B (por ej., cuando un PED muestra un correo electrónico personal, el PED no se considera un EFB; cuando el mismo PED está autorizado y muestra activamente una aplicación de carta aeronáutica de Tipo B, entonces se considera un EFB).
 - B. Los EFB se consideran “instalados” cuando forman parte del diseño de tipo de la aeronave (TC) o han sido incorporados utilizando datos técnicos aceptables (STC) y están sujetos a los requisitos normales de aeronavegabilidad y al control del diseño.

3) Tipos de aplicaciones software EFB

Las aplicaciones software EFB se categorizan en Tipo A y Tipo B y pueden estar albergadas tanto en componentes portátiles como instalados a bordo.

A. Aplicaciones software Tipo A:

- i. están listadas en el Apéndice 1 de esta CA;
- ii. su condición de falla se clasifica como sin efecto sobre la seguridad operacional;
- iii. pueden sustituir o reemplazar material impreso, desarrollado originalmente para la planificación del vuelo, utilizables en tierra o durante las fases no críticas del vuelo; normalmente ponen a disposición información estática;
- iv. no sustituyen o reemplazan ningún documento, sistema o equipamiento requerido por los reglamentos de operaciones o de aeronavegabilidad aplicables; y

- v. no requieren de una aprobación específica para su uso, es decir, aunque las aplicaciones software EFB Tipo A son aprobadas como parte del programa EFB del explotador, éstas no son controladas o identificadas en las especificaciones relativas a las operaciones del explotador de servicios aéreos o en la plantilla de aprobación específica del explotador de la aviación general, según sea el caso. El uso de estas es autorizado mediante la aprobación de la parte correspondiente del manual de operaciones o documento equivalente del explotador.

B. Aplicaciones software Tipo B:

- i. están listadas en el Apéndice 2 de esta CA;
- ii. su condición de falla se clasifica como con efecto menor sobre la seguridad operacional;
- iii. pueden sustituir o reemplazar material impreso y son capaces de proveer información aeronáutica a los tripulantes de vuelo en sus puestos de pilotaje; destinadas a la planificación del vuelo y pueden ser utilizadas en todas las fases del vuelo; ponen a disposición tanto información estática como interactiva;
- iv. no sustituyen o reemplazan ningún equipamiento requerido por los reglamentos de operaciones o de aeronavegabilidad aplicables; y
- v. requieren de una aprobación específica para su uso, es decir, las aplicaciones software EFB Tipo B deben estar autorizadas mediante las especificaciones relativas a las operaciones del explotador de servicios aéreos o la plantilla de aprobación específica del explotador de la aviación general, según sea el caso.

C. Aplicaciones adicionales

Los Apéndices 1 y 2 identifican las aplicaciones softwares de Tipo A y Tipo B aceptadas. En la medida que se desarrollen nuevas aplicaciones, pueden calificarse como una aplicación EFB siempre que la autoridad acepte que su clasificación de condición de falla sea menor o que no tenga efecto sobre la seguridad operacional. Los solicitantes deben proporcionar la evaluación de riesgo funcional a la autoridad.

D. Aplicaciones software misceláneas (no-EFB)

Las aplicaciones software misceláneas son aplicaciones no-EFB, que apoyan funciones no relacionadas directamente con las operaciones conducidas por la tripulación de vuelo en la aeronave.

E. Hardware de soporte de las aplicaciones software EFB

- i. Con base en lo mencionado en el Párrafo c. 2. de esta CA, todos los componentes del equipamiento EFB que albergan aplicaciones software EFB se consideran “instalados” cuando forman parte del diseño de tipo de la aeronave (TC) o han sido incorporados utilizando datos técnicos aceptables (STC). Todo otro componente distinto del anterior, que soporte las funciones EFB, se considerará “portátil” sin importar cuán poco frecuente es removido de la aeronave.

- ii. Para que el hardware EFB portátil admita aplicaciones software EFB, es necesaria la instalación de al menos algunos componentes EFB, dependiendo de los requisitos de integridad de su ubicación (por ej., instalación de montajes), de continuidad de alimentación eléctrica (por ej., puerto de energía eléctrica primario dedicado) o de conectividad de datos (por ej., Wireless Fidelity (WiFi®) o Ethernet).
- iii. Los componentes del EFB portátil, están exentos de los requisitos de aeronavegabilidad, con la excepción de los aspectos relacionados con su instalación, como el montaje (tamaño y masa), la alimentación eléctrica (carga máxima, voltaje y frecuencia), la conectividad de datos (entrada/salida) y las especificaciones de datos y seguridad. En estas situaciones, los datos técnicos aceptables serán requeridos de acuerdo con los DAN 21 y DAN 43.
- iv. Por otro lado, los EFBs portátiles son considerados PEDs y deben cumplir con lo establecido en los DAN 121.143(a) y 135.143(a) (Vol. I). Estos requisitos abordan su uso en operaciones según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) y por lo tanto las aeronaves operadas según las reglas de vuelo visual (VFR) no están sujetas a dichos reglamentos. No obstante, el piloto al mando debe garantizar que el uso de los EFBs portátiles no comprometa la operación segura de la aeronave.

F. Maletines de vuelo electrónicos de cabina (C-EFB)

- i. Un EFB desarrollado para las operaciones en la cabina de pasajeros es referido como un C-EFB. Los componentes de un C-EFB incluyen, pero no están limitados a, manual de operaciones de los tripulantes de cabina de pasajeros, listas de verificación, formularios, información de pasajeros y herramientas para reportes en tiempo real.
- ii. La autoridad debe aprobar el uso de los C-EFB para las operaciones en cabina de pasajeros de los explotadores de servicios aéreos que operan según los DAN 121 y DAN 135 o de la aviación general que operan según el DAN 92, de acuerdo con los criterios que se describen en esta CA, de la misma manera que para los EFBs utilizados en las operaciones de la cabina de pilotos.
- iii. En el Apéndice 3 de esta CA se provee más información sobre los C-EFB, ejemplos de aplicaciones software C-EFB, requisitos de instrucción de las tripulaciones de cabina de pasajeros y consideraciones especiales sobre su uso.

d) ADMISIBILIDAD

1) Requisitos de admisibilidad

A. Evaluación técnica del sistema EFB.

La autoridad evaluará el sistema EFB propuesto. Para ello el solicitante debe asegurarse que se cumplan los siguientes requisitos:

- i. El hardware debe estar clasificado como EFB portátil o instalado, de acuerdo con las definiciones de esta CA y los requisitos de las normas DAN aplicables.

- ii. El software debe estar diseñado para cumplir con los criterios funcionales (técnicos, operativos y de seguridad operacional), garantizando que no impacte negativamente en la seguridad operacional.
- iii. Los dispositivos deben ser capaces de operar sin afectar la funcionalidad de los sistemas esenciales de la aeronave, de conformidad con la RTCA DO-160 y DO-311.

B. Documentación requerida.

Deberá presentarse un paquete de documentos que incluya:

- i. La revisión del programa de mantenimiento en donde se incluyan:
 - Inspecciones regulares del hardware EFB.
 - Protocolos para asegurar la funcionalidad continua del software.
- ii. Pruebas de conformidad del hardware y software:
 - Certificaciones relevantes (TC o STC para EFB instalados).
 - Resultados de prueba de compatibilidad electromagnética y de rendimiento del software.

C. Requisitos de instrucción.

Si el Sistema EFB contiene herramientas o prestaciones requeridas para el mantenimiento de la aeronave, el solicitante debe demostrar que el personal de mantenimiento ha recibido la instrucción inicial sobre el uso del EFB, y el entrenamiento periódico (cuando sea aplicable). Los detalles del contenido de la instrucción deben ser parte del manual de instrucción que se imparte al personal de la organización de mantenimiento aprobada (OMA), que brinda el soporte de mantenimiento al explotador. Debe contener como mínimo:

- i. Funcionalidad general y especificaciones del EFB.
- ii. Procedimientos de contingencia en caso de falla del sistema.

- D.** Es importante resaltar que para obtener la aprobación de aeronavegabilidad el explotador debe demostrar que el sistema EFB no reemplaza ningún equipo requerido por los reglamentos de aeronavegabilidad aplicables y que se han establecido procedimientos de respaldo para mitigar fallas del sistema EFB.

2) Requisitos técnicos

A. Hardware EFB. Se deben cumplir los siguientes criterios:

- i. Los EFB pueden ser portátiles (PED) o instalados. Un iPad con aplicaciones aeronáuticas como Jeppesen FliteDeck Pro se considera un EFB portátil (PED). En contraste, un sistema integrado de Boeing Electronic Flight Bag que forma parte del panel de instrumentos se clasifica como un EFB instalado.

- ii. Los EFB portátiles deben demostrar compatibilidad electromagnética y funcionalidad segura bajo condiciones operativas. El explotador puede demostrar compatibilidad con pruebas como la RTCA DO-160 para garantizar que no causa interferencias electromagnéticas.
- iii. Para un EFB instalado en una aeronave, se requiere un certificado de tipo (TC) o un Certificado de Tipo Suplementario (STC) expedido por la FAA, EASA o una Autoridad de Aviación Civil (AAC). Este documento oficial certifica que la instalación del EFB es segura y está integrada correctamente en el diseño original de la aeronave.
- iv. Un EFB portátil equipado con una batería de respaldo de 8 horas o más (certificada según la RTCA DO-311), es aceptable para vuelos de larga duración. Por otro lado, un EFB instalado debe estar conectado a la fuente de alimentación principal de la aeronave con capacidad redundante.

B. Software EFB. Debe asegurarse de que el software no afecte negativamente a la seguridad operacional. Las aplicaciones software deben clasificarse como Tipo A o B.

- i. Aplicaciones Tipo A: Calculadoras de peso y balance o listas de verificación electrónicas (ECL) o las indicadas en el Apéndice 1.
- ii. Aplicaciones Tipo B: Cartas aeronáuticas electrónicas o simuladores de rendimiento, sistemas integrados con datos en tiempo real, como el sistema de información meteorológica en ruta o las indicadas en el Apéndice 2.

Se debe demostrar que cualquier falla del software no tiene un impacto adverso en la seguridad operacional. Por ejemplo, si una aplicación Tipo B falla durante el vuelo, el explotador debe demostrar que las cartas aeronáuticas también están disponibles en formato impreso o en otro dispositivo para mitigar riesgos.

C. Integración y compatibilidad.

Los sistemas EFB deben integrarse de manera que no interfieran con otros sistemas críticos de la aeronave. Esto incluye pruebas de compatibilidad con el hardware existente, de conformidad con la RTCA DO-160 y DO-311. Por ejemplo, antes de la instalación de un EFB en el sistema de aviónica de una aeronave, se deben realizar pruebas de compatibilidad para garantizar que no interfiera con el sistema de gestión de vuelo (FMS) ni con el sistema de comunicación ACARS.

D. Documentación técnica.

El solicitante debe presentar la siguiente documentación:

- i. Manuales de usuario del EFB.
- ii. Certificaciones aplicables (TC, STC para EFB instalado o pruebas de conformidad).
- iii. Demostración de compatibilidad electromagnética.

E. Requisitos para el mantenimiento de la aeronavegabilidad

- i. **Programa de Mantenimiento.** El solicitante debe garantizar que el programa de mantenimiento aprobado incluya los siguientes aspectos específicos para el EFB:
 - Inspección del hardware, por ejemplo, inspección periódica de las conexiones eléctricas y soportes de montaje de los EFB instalados, para garantizar su integridad física y funcionalidad.
 - Pruebas funcionales (operativas) para verificar que las aplicaciones de software EFB funcionan correctamente en condiciones simuladas de vuelo antes de cada ciclo de mantenimiento programado.
 - Mantenimiento preventivo, por ejemplo, el remplazo periódico de baterías en dispositivos portátiles EFB para evitar fallos inesperados.
- ii. **Lista de Equipo Mínimo (MEL).** El solicitante deberá incluir los EFB en su MEL, considerando la calificación de los EFB en la MEL. Un EFB instalado utilizado para cálculos de performance debe clasificarse como equipo requerido en la MEL, con procedimientos operativos alternativos detallados en caso de falla, como, por ejemplo, el uso de copias impresas de cartas aeronáuticas como respaldo.
- iii. **Documentación técnica y registros de mantenimiento.** El solicitante deberá mantener registros actualizados que respalden la aeronavegabilidad continua de los EFB, en donde se incluya:
 - Historial de inspecciones que demuestren que las actualizaciones de software se realizan conforme a los procedimientos del fabricante y están aprobadas por la autoridad.
 - Conformidad con la información obligatoria sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad (MCAI) aplicable, emitida por el fabricante o la autoridad en relación con el hardware o software del EFB.
- iv. **Requisitos de configuración para EFB instalados.** El solicitante deberá demostrar que los EFB instalados cuentan con la certificación de tipo correspondiente, ya sea de fábrica o a través de un STC. Asimismo, los procedimientos de mantenimiento deben incluirse en el manual de control de mantenimiento (MCM) aceptado por la autoridad del Estado de Matrícula.

F. Conformidad con los requisitos de admisibilidad

- i. Antes de que la autoridad apruebe el uso del sistema EFB, el solicitante pasará una evaluación integral en donde la autoridad validará que el solicitante haya presentado certificados de tipo (STC) o informes de compatibilidad electromagnética (RTCA DO-160) para los EFB instalados.
- ii. Deberá presentar los registros que demuestren las inspecciones regulares realizadas y la funcionalidad del hardware EFB de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado por la autoridad del Estado de Matrícula.

- iii. Deberá ponerse la aeronave a disposición de la autoridad para esta realice inspecciones y validaciones que garanticen la correcta implementación de los sistemas EFB. Esto incluirá realizar pruebas funcionales según lo especificado en el manual del fabricante y en condiciones de operación simulada.
- iv. Las inspecciones programadas deberán estar incluidas en los procedimientos de mantenimiento establecidos en el MCM del explotador. Asimismo, se deben incluir en el programa de auditorías, la verificación de que los EFB cumplen con los procedimientos operativos alternativos en caso de fallas.
- v. Si la autoridad considera que cumple con todos los requisitos para cubrir la admisibilidad emitirá la aprobación de aeronavegabilidad y la coordinará con el inspector de operaciones, que es el responsable de la inclusión de la aprobación específica en las especificaciones relativas a las operaciones (EE.OO) o en la plantilla de aprobación específica, o de la emisión de la carta de aprobación operacional, según corresponda.
- vi. El solicitante, una vez obtenida la aprobación, es responsable de garantizar la conformidad continua con los requisitos de admisibilidad, incluyendo:
 - Notificar cualquier cambio en el hardware o software EFB a la autoridad para su aprobación.
 - Implementar procedimientos de respaldo en caso de falla del EFB.
 - Mantener registros detallados de todas las actividades relacionadas con la aeronavegabilidad del sistema EFB.

e) EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL HARDWARE DE UN EFB PORTÁTIL

1) Remoción de la información impresa

Al menos dos EFBs completamente funcionales deben llevarse a bordo de la aeronave y dispuestos de tal manera que sean rápidamente accesibles por la tripulación de vuelo durante el vuelo, para poder remover el material impreso que contiene cartas aeronáuticas, listas de verificación y toda otra información requerida por los reglamentos. El diseño de la arquitectura del sistema será tal que no haya una falla única o error en modo común, que cause la pérdida de la información aeronáutica requerida.

2) Ubicación de EFB portátil

- A. La ubicación requiere de medios inherentes que prevengan del movimiento no intencional del EFB. Esta ubicación es requerida para todos los EFBs que no está sujetos a un dispositivo de montaje. Si no se provee un dispositivo de montaje, es necesario:
 - i. designar un área para almacenar el EFB en forma segura;
 - ii. hacerlo de manera que no bloquee los controles de vuelo, dañe el equipamiento de la cabina de pilotos, lastime o hiera a la tripulación de vuelo en caso de moverse por turbulencia, maniobras de la aeronave u otra acción.

- B. El área de ubicación no debe obstruir ni visual ni físicamente el acceso a los controles y/o pantallas de visualización de la aeronave, el ingreso o salida de la tripulación de vuelo, o la visión exterior. Una localización aceptable para un EFB portátil sin dispositivo de montaje, es dentro de los compartimientos de la cabina de pilotos donde la tripulación de vuelo coloca sus maletines de vuelo.

3) Dispositivo de montaje del EFB

- A. **Diseño del dispositivo de montaje.** El dispositivo de montaje del EFB (u otro mecanismo de aseguramiento) debe ubicarse de manera que no obstruya visual o físicamente el acceso a los controles y/o pantallas de visualización de la aeronave, el ingreso o salida de la tripulación de vuelo, o la visión exterior. El diseño del montaje debe permitir al usuario un fácil acceso a los controles del EFB y una visión clara de su pantalla de visualización mientras esté en uso. Deben considerarse, como mínimo, los siguientes requisitos de diseño:
- i. el montaje y/o mecanismo asociado, no debe impedir a la tripulación de vuelo de realizar cualquier tarea (normal, no normal o de emergencia) asociada con la operación de la aeronave y sus sistemas;
 - ii. el montaje debe permitir trabarse en su posición de forma fácil, con una selección de ajustes que abarquen preferencias de comodidad de los tripulantes de vuelo conforme al rango de fisionomías esperado. Los mecanismos de traba deben ser del tipo de bajo desgaste, para evitar que se deslicen luego de un prolongado uso. La resistencia al impacto debe ser considerada en el diseño de este dispositivo, incluyendo la sujeción apropiada del EFB cuando esté en uso;
 - iii. debe proveerse un método para guardar, asegurar o trabar el mecanismo cuando no esté en uso por parte de los tripulantes de vuelo;
 - iv. si el EFB requiere de cableado hacia los sistemas de la aeronave u otros EFBs, y el cable está a vista, éste no debe colgar suelto de una manera que comprometa el desempeño de las tareas y la seguridad operacional; los miembros de la tripulación de vuelo deben ser capaces de asegurar los cables fuera de su camino durante las operaciones de vuelo (por ej., con cintas de sujeción);
 - v. los cables exteriores al montaje deben tener la longitud suficiente para permitir la ejecución de las tareas; los cables que son muy cortos o largos podrían representar un peligro para la seguridad operacional.

- B. Ubicación del dispositivo de montaje.** Cuando el EFB está siendo utilizado o controlado, éste debe ser de fácil acceso dentro de los 90° a cada lado de la línea de visión frontal de cada piloto. Si se utiliza el EFB para desplegar información crítica de navegación, terreno y advertencia sobre obstáculos que requiere de acción inmediata, velocidades de despegue y aterrizaje u otras funciones que no sean puramente de alerta situacional, entonces tal información debe estar en el campo de visión primario del piloto. Este requisito no es para equipos EFB usados durante el vuelo. Por ej., el EFB puede utilizarse para obtener las velocidades de despegue y aterrizaje, pero éstas finalmente son ajustadas mediante marcadores en el FMS y el indicador de velocidad es la única referencia para estas velocidades. En este caso, el EFB no tiene que estar en el campo de visión primario del piloto. La visión desde un ángulo de 90° puede ser a veces inaceptable para algunas aplicaciones software EFB, si la calidad de la presentación en pantalla se degrada con grandes ángulos (por ej., los colores o los contrastes se difuminan o no se disciernen).
- C. Equipamiento de montaje del EFB.** Una condición insegura podría crearse inadvertidamente cuando se ajusta un soporte o mecanismo de montaje para el EFB, en el comando de control de la aeronave. Por ej., la combinación del peso del EFB y el brazo de montaje pueden afectar la dinámica del sistema de controles de vuelo, aunque el montaje por sí solo sea lo suficientemente liviano como para parecer insignificante. El montaje debe estar instalado conforme a los requisitos aplicables de aeronavegabilidad. La aprobación de diseño para el montaje de un EFB en el comando de control de la aeronave debe especificar tamaño, forma, peso, y forma de agarre del dispositivo. El equipamiento del EFB, montado y/o instalado, no debe representar riesgos para la seguridad operacional o peligros para la tripulación de vuelo. Debe proveerse una forma segura de guardar y asegurar el dispositivo cuando no esté en uso. Además, el montaje no debe representar un peligro físico en el caso de un aterrizaje duro, o forzoso ya sea en tierra o en el agua. El EFB y sus cables de alimentación no deben entorpecer una evacuación de emergencia.

4) Fuente de energía eléctrica del EFB portátil

El diseño del sistema EFB debe considerar la alimentación de energía eléctrica, la independencia de las fuentes para múltiples EFBs y la necesidad potencial de una batería independiente. Los EFBs alimentados por baterías, que tienen fuentes de energía a bordo de la aeronave para recargar dichas baterías, se consideran fuentes de energía de respaldo apropiadas. El explotador deberá establecer procedimientos para asegurar la recarga segura de las baterías. Los EFBs que no tienen respaldos de baterías y que son usados para eliminar el material impreso requerido por la reglamentación, requieren que al menos uno de ellos esté conectado directamente a una barra de energía de la aeronave. Para guía sobre el diseño e instalación de fuentes de energía eléctrica de la aeronave, ver la AC 20-173 de la FAA.

- A. Baterías de respaldo.** Algunas aplicaciones, especialmente cuando son usadas como fuente de información requerida, requieren que el EFB utilice una fuente alterna de energía, para lograr un nivel adecuado de seguridad operacional. La vida útil de la batería debe establecerse y documentarse para los EFBs alimentados por batería. Cada EFB portátil alimentado por batería que albergue aplicaciones Tipo B debe tener al menos uno de los siguientes, antes de la salida del vuelo:
- i. un procedimiento establecido para recargar la batería de una fuente de energía de la aeronave durante las operaciones de vuelo;
 - ii. una batería o baterías con una vida útil combinada para garantizar la disponibilidad operativa durante las operaciones de rodaje y de vuelo junto con desvíos y retrasos razonables teniendo en cuenta la duración del vuelo; o
 - iii. una estrategia de mitigación aceptable, que proporcione la disponibilidad de la información aeronáutica para toda la duración del vuelo, autorizada por la DGAC.
- B. Reemplazo de baterías.** El explotador es responsable de asegurar que el reemplazo de las baterías se realice como sea requerido, pero nunca menos frecuente del intervalo indicado por el fabricante del EFB. Si el fabricante del EFB no ha especificado un intervalo para el reemplazo de las baterías, entonces el explotador deberá adherirse al intervalo de reemplazo especificado por el fabricante de la batería (o celda).
- C. Baterías de litio**
- i. Las baterías de litio recargables se han vuelto la fuente de energía de respaldo más común entre los EFBs. No obstante, al respecto se han notado preocupaciones de seguridad operacional. Estas preocupaciones primariamente tienen que ver con los resultados de la sobrecarga, sobredescarga y la inflamabilidad de los componentes de la celda. Las baterías de ion-litio o polímero-litio (polímero ion-litio) son dos tipos de baterías de litio recargables comúnmente utilizadas por los EFBs. Estas baterías son ignífugas y explotan, debido a la inflamabilidad de los componentes. Son también vulnerables a la sobrecarga y sobredescarga, lo que genera, luego de una falla interna, un sobrecalentamiento. El sobrecalentamiento puede generar una inflamación térmica con la liberación de litio fundido quemado o electrolitos inflamables y gases tóxicos. Una vez que una celda comienza una inflamación térmica, produce suficiente calor para causar que las celdas adyacentes también la comiencen. El fuego resultante puede aparecer repetidamente en la medida que cada celda se rompe y libera su contenido. El término “batería” en esta CA hace referencia al paquete de batería, sus celdas y circuitería.

- ii. El diseño de las baterías de litio recargables debe cumplir con las provisiones del *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 1625-2008, Standard for Rechargeable Batteries for Multi-Cell Mobile Computing Devices*. Este estándar contiene consideraciones de diseño para la integración del sistema, celdas, paquetes, dispositivo de albergue y confiabilidad del sistema en general. También describe cómo mantener los parámetros operacionales críticos, con respecto al tiempo, entorno, temperaturas extremas y gestión de falla de componentes.
- iii. Puede haber otros reglamentos para el transporte y uso de baterías de litio a bordo de una aeronave.

D. Precauciones con las baterías de litio. Debido a la cercanía con la tripulación de vuelo y al peligro potencial que representa para la operación segura de la aeronave, el uso de las baterías de litio recargables en los EFBs utilizados en la cabina de pilotos, deben cumplir los siguientes requisitos:

- i. **Seguridad operacional y verificación de estándares.** Los explotadores deben evaluar las baterías de los EFBs y los sistemas de recarga, para asegurar la seguridad operacional y la confiabilidad. Los explotadores deberán proporcionar evidencia de al menos uno de los siguientes estándares de verificación para determinar si las baterías de litio recargables utilizadas en sus EFBs son aceptables para su uso y recarga:
 - *Underwriters Laboratories (UL). UL 1642, Lithium Batteries; UL 2054, Household and Commercial Batteries; y UL 60950-1, Information Technology Equipment – Safety;*
 - *International Electrotechnical Commission (IEC). International Standard IEC 62133, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications;*
 - *United Nations (UN) Transportation Regulations. UN ST/SG/AC.10/11/Rev.5—2009, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, Fifth revised edition; o*
 - *RTCA DO-311, Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Battery Systems.* Se puede utilizar una norma de pruebas de aeronavegabilidad adecuada, como la *RTCA DO-311*, para abordar las preocupaciones relacionadas con la sobrecarga, la sobredescarga y la inflamabilidad de los componentes de las celdas. La *RTCA DO-311* está destinada a probar equipos instalados de forma permanente, sin embargo, estas pruebas son aplicables y suficientes para probar baterías de litio recargables EFB. Si se utiliza la *RTCA DO-311*, se deben utilizar la Tabla 4-1 y el Apéndice C de la *RTCA DO-311* como guía sobre las pruebas aplicables.

- ii. **Demostración de cumplimiento.** El explotador proporcionará a la autoridad los registros de cumplimiento de los estándares de las baterías, durante la autorización para utilizar los EFBs. Estos registros podrán estar disponibles de parte del fabricante original de la batería (OEM).

E. Mantenimiento, ubicación y verificación funcional de las baterías de litio recargables.

- i. Los explotadores deberán tener procedimientos documentados de mantenimiento de sus baterías de litio recargables. Estos procedimientos deben:
 - cumplir o exceder las recomendaciones del OEM;
 - abordar consideraciones sobre la vida útil de la batería, ubicación apropiada, manipulación y seguridad operacional;
 - proveer métodos para asegurar que la batería de litio recargable es cargada suficientemente a intervalos apropiados y tienen verificaciones funcionales periódicas para asegurar que no experimentan una disminución de la capacidad de carga u otro daño debido a una prolongada localización; e
 - incluir métodos para prevenir una mala manipulación de la batería que pudiera conducir a un cortocircuito, u otro daño o exposición no intencional que pudiera resultar en daño a las personas o a la propiedad.
- ii. Todos los reemplazos de baterías de litio recargables deben ser hechos por el OEM o un centro de mantenimiento autorizado por el OEM y no deben realizarse reparaciones.

F. Uso de fuentes de energía eléctrica de la aeronave

- i. Las tomas de energía eléctrica de la aeronave son parte del diseño de tipo y requieren certificación de aeronavegabilidad. Se deben identificar las características eléctricas de las tomas con letreros apropiados (por ej., 28VDC, 115VAC, 60 o 400Hz, etc.).
- ii. Las baterías de litio recargables poseen muchos más riesgos de seguridad operacional cuando se están recargando. Las provisiones de energía eléctrica para la recarga de la batería en la cabina de pilotos deben abordar la sensibilidad de la batería a las variaciones de voltaje y amperaje. No debe conectarse a una toma eléctrica, si el letrero no coincide exactamente con los requisitos de energía, tanto de voltaje y amperaje, del sistema de recarga de la batería de litio.

- iii. Debe conducirse un análisis de carga eléctrica para asegurar que la alimentación del EFB o su recarga no afectarán adversamente otros sistemas de la aeronave y que los requisitos de energía se mantienen dentro de lo previsto. Deberá haber un medio certificado (otro diferente de un interruptor) instalado de acuerdo con los requisitos de aeronavegabilidad para que la tripulación de vuelo desenergice la fuente de energía del EFB o del sistema de recarga. Acciones adicionales o requisitos de aeronavegabilidad, no serán aplicables a los elementos internos del EFB a menos que sean especificados por esta CA.

5) Identificación de peligros ambientales y verificaciones de la calificación

- A. **Demostración de compatibilidad electromagnética (EMC) del EFB portátil.** El explotador debe demostrar que todos los componentes de EFB portátil, incluidos los cables de datos o alimentación, son compatibles electromagnéticamente con los sistemas de navegación y comunicación de la aeronave. Se debe llevar a cabo uno de los tres métodos siguientes descritos a continuación para demostrar la compatibilidad electromagnética de EFB portátil con la aeronave durante todas las fases del vuelo.
 - i. **Aeronave tolerante a los PEDs (Método 1).** Las aeronaves que se demuestre que son tolerantes a los PEDs tanto para PEDs transmisores como para PEDs no transmisores, no requieren pruebas en vuelo o en tierra específicas de EMC de la aeronave. La tolerancia de la aeronave a los PEDs se puede demostrar utilizando la *AC 20-164, Designing and demonstrating Aircraft Tolerance to Portable Electronic Devices*, de la FAA. La determinación de la tolerancia de la aeronave a los PEDs según la *AC 20-164* de la FAA debe basarse en datos aprobados por una Oficina de Certificación de Aeronaves (ACO) de la FAA. Los explotadores de aeronaves que hayan realizado una evaluación de riesgos de seguridad operacional de los PEDs de acuerdo con la *RTCA DO-363, Guidance for the Development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft*, y hayan determinado qué modelos de aeronaves específicos fueron certificados como tolerantes a los PEDs de acuerdo con la *RTCA DO-307, Aircraft Design and Certification for Portable Electronic Device (PED) Tolerance*, no requieren más pruebas en tierra o en vuelo de EMC de EFB portátiles para esas aeronaves.
 - ii. **Evaluación de riesgos de seguridad operacional de los PEDs del explotador (Método 2).** Los explotadores pueden optar por ampliar sus políticas para que cubran el uso de los PEDs para todas las fases de vuelo de acuerdo con la *RTCA DO-363*. Los explotadores que hayan completado con éxito la evaluación de riesgos de seguridad operacional de los PEDs según la *RTCA DO-363* y permitan el uso sin restricciones de los PEDs en todas las fases de vuelo, no tienen que completar pruebas en tierra o en vuelo específicas de EMC de EFB portátiles.

iii. **Pruebas de EMC de aeronaves (Método 3).** El explotador debe utilizar este método si no se determina que las aeronaves del explotador sean tolerantes a los PEDs según el Párrafo A o si la evaluación de riesgos de seguridad operacional de los PEDs del explotador según el Párrafo C requiere limitaciones en el uso de los PEDs:

- **Emisiones de radiofrecuencia (RF).** El explotador debe obtener las características de emisiones de RF del PED a través de la *RTCA DO-160, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Electronic/Electrical Equipment and instruments, Section 21, Emission of Radio Frequency Energy*; pruebas de emisiones de RF; o una norma de prueba de emisiones de RF equivalente. El explotador debe utilizar los límites de emisión de las Categorías L, M o H de la *RTCA DO-160, Section 21*. Las pruebas que utilizan los límites de la Categoría B de la *RTCA DO-160, Section 21* no son suficientes porque proporcionan muy poca garantía de que el PED EFB no interferirá con las radios, los sistemas eléctricos o los sistemas electrónicos de la aeronave. La experiencia ha demostrado que la calificación exitosa utilizando estas categorías proporciona una gran garantía de que el equipo no interferirá con las radios de la aeronave u otros equipos o sistemas eléctricos o electrónicos de la aeronave.
- **Pruebas de carga.** Si el explotador pretende permitir la carga de su EFB portátil durante el vuelo, entonces la configuración de la prueba debe incluir pruebas en condiciones de carga. Si el explotador pretende permitir que su EFB portátil se cargue en vuelo y no tiene datos de prueba de emisiones de RF, entonces el explotador deberá volver a probar el PED bajo las condiciones de carga o realizar pruebas en tierra de EMC de acuerdo con este Párrafo C.
- **Pruebas en tierra de EMC.** Se deben realizar pruebas en tierra de EMC de la aeronave si los datos de prueba de emisiones de RF del PED revelan un potencial de interferencia o si el explotador carece de datos completos de emisiones de RF durante todas las condiciones operacionales previstas. Se debe configurar la aeronave como preparada para el rodaje con las puertas y los paneles de acceso cerrados y la energía eléctrica en tierra desconectada. La energía para los sistemas eléctricos y electrónicos de la aeronave debe provenir del generador o generadores de la aeronave durante la prueba.

Nota: Las pruebas en tierra de EMC de aeronaves demuestran la compatibilidad electromagnética de los EFBs portátiles con los sistemas de comunicación y navegación de aeronaves para cada marca, modelo y serie (M/M/S) de aeronave en la que funcionará el EFB portátil. Se debe operar el equipo EFB portátil específico en la aeronave para demostrar que no se producen interferencias con el equipo de la aeronave. Las pruebas de EMC de aeronaves deben demostrar que las emisiones de RF del equipo no interfieren con los sistemas de la aeronave relacionados con la seguridad operacional, en particular los receptores de radio de la aeronave y los sistemas de la aeronave requeridos por los reglamentos, como los registradores de datos de vuelo (FDR). Estas pruebas de EMC se basan en una matriz de fuente-víctima, donde el EFB portátil es la fuente potencial de interferencia y los sistemas de la aeronave relacionados con la seguridad operacional y los sistemas de la aeronave requeridos por los reglamentos son los sistemas de víctimas potenciales. Los modos de funcionamiento del EFB portátil y los sistemas de víctimas potenciales de interferencia se definen en la matriz de fuente-víctima. Puede ser necesario un equipo de prueba especial para simular las condiciones de funcionamiento en vuelo.

- Si se han realizado pruebas de emisiones de RF utilizando la *RTCA DO-160, Section 21*, los canales del receptor de radio de la aeronave deben seleccionarse en función de la inspección de los resultados de las pruebas de emisiones en las bandas de frecuencia del receptor de radio de la aeronave.
- Ciertos receptores de radio sin indicación directa de performance del receptor, como los transpondedores y los sistemas globales de navegación por satélite (GNSS), pueden requerir procedimientos o instrumentación específicos para determinar la performance aceptable.
- Si el EFB portátil incluye un transmisor, como un transmisor Wi-Fi®, celular o Bluetooth, el explotador debe demostrar que el transmisor del EFB portátil no afectará negativamente a otros sistemas de la aeronave durante las pruebas en tierra de EMC de la aeronave. Los transmisores EFB portátiles deben configurarse para funcionar a su máxima potencia de salida de RF durante las pruebas en tierra de EMC de la aeronave.
- Si el EFB portátil se conectará a la aeronave para obtener energía o cargar la batería, se deben realizar las pruebas en tierra de EMC con el EFB portátil conectado a la fuente de energía de la aeronave.

- **Pruebas en vuelo de EMC.** Si las pruebas en tierra de EMC realizadas según el Párrafo C. anterior no pueden simular adecuadamente el entorno de vuelo o si los sistemas que se están evaluando en cuanto a su susceptibilidad no pueden operarse en tierra, entonces el explotador debe realizar pruebas en vuelo de EMC adicionales.

Nota: Las pruebas en vuelo de EMC, si son necesarias, deben realizarse en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

B. Prueba de rápida despresurización

- Prueba ambiental.** Otras pruebas en cuanto al entorno, específicamente durante una rápida despresurización, pueden ser necesarias. Sin embargo, dado que originalmente muchos EFB fueron productos electrónicos listos para su uso comercial adaptados al uso aeronáutico, la verificación hecha a la configuración de un modelo específico de EFB, puede ser aplicable a otra aeronave y esta prueba de rápida despresurización no necesita ser duplicada. Es responsabilidad del explotador, proveer documentación que demuestre que tales verificaciones se han realizado en una muestra representativa de EFBs. La verificación sobre EFBs operativos debería limitarse en lo posible para evitar infligirle daños a la unidad.
- Prueba de rápida despresurización.** Para determinar la capacidad funcional del EFB se requiere de una prueba de rápida despresurización. La información de dicha verificación será utilizada para establecer los procedimientos de uso del EFB en una aeronave presurizada. La verificación debe cumplir con la *RTCA DO-160* en la altitud máxima operativa de la aeronave donde el EFB será utilizado. Puede utilizarse la similitud con una unidad EFB ya verificada, para cumplir con este requisito. Es responsabilidad del explotador demostrar la similitud de su EFB con una unidad ya testeada. Se contemplarán las siguientes consideraciones, según sea el caso:
 - **Aeronaves presurizadas.** Si se realiza la demostración de rápida despresurización mientras el EFB está encendido y éste continúa operativamente confiable durante la verificación, entonces no son necesarios otros procedimientos de mitigación más allá de la redundancia del equipo. Si se realiza la demostración de rápida despresurización mientras el EFB está apagado y éste continúa operativamente confiable luego de la despresurización, entonces deben desarrollarse procedimientos para asegurar que uno de los dos EFBs a bordo permanezca apagado o configurado de manera que no se incurra en daños, si ocurre una rápida despresurización en vuelo por encima de 10.000 pies sobre el nivel medio del mar (MSL).

- **Aeronaves no presurizadas.** No es requerida una prueba de rápida despresurización para un EFB utilizado en aeronaves no presurizadas. Sin embargo, debe demostrarse la confiabilidad de la operación del EFB hasta la altitud máxima operativa de la aeronave. Si no se puede lograr la operación del EFB a la altitud máxima operativa, se deben establecer procedimientos para evitar la operación del EFB por encima de la altitud máxima operativa demostrada del EFB, manteniendo al mismo tiempo la disponibilidad de la información aeronáutica requerida.

6) Conectividad de datos con los sistemas de la aeronave (cableado o inalámbrico)

Esta sección es aplicable tanto a EFB portátiles como instalados. Típicamente, los EFBs instalados tienen incluida una interfaz de protección mientras que los EFBs portátiles requieren de una provisión separada para la conectividad de los datos. Todos los EFBs que requieren de provisiones para la conectividad de los datos a los sistemas de la aeronave, deben incorporar una interfaz de protección (por ej. accesos de solo lectura) para asegurar que la conexión de datos requerida por el dispositivo y sus aplicaciones software no tiene un efecto adverso en los sistemas de la aeronave. Los EFBs que tienen conectividad de datos con los sistemas de la aeronave, cableado o inalámbrico, leen o transmiten datos hacia o desde los sistemas de la aeronave, siempre que la conexión y la interfaz de protección esté definida como parte de diseño de tipo de la aeronave. Esta conectividad incluye buses de datos y accesos de comunicación (por ej., a través del bus de datos de aviónica, interfaces de red o red inalámbrica). Utilice las siguientes guías para las interfaces de protección de solo lectura y transmisión-recepción de datos:

- A. **Acceso solo lectura.** Esta interfaz de protección que provee acceso de solo lectura, debe asegurar la protección de la comunicación de datos en un solo sentido.
- B. **Acceso transmisión-recepción.** Esta interfaz de protección que provee la capacidad de transmisión y de recepción de datos, debe incluir:
 - i. **Partición.** El diseño debe proporcionar medios para segregar aquellas aplicaciones que no han sido aprobadas para los sistemas instalados de la aeronave.
 - ii. **No interferencia.** El diseño debe proporcionar medios para asegurar que la operación del EFB, mal funcionamiento o falla, no afecte adversamente a aquellos sistemas instalados de la aeronave con los cuales tiene conectividad (por ej., no esenciales, esenciales y críticos).
 - iii. **Seguridad en la aviación.** El diseño de la interfaz de protección no debe introducir vulnerabilidades potenciales de seguridad ni amenazas en términos de virus informáticos, acceso no autorizado o malicioso. Es crucial entonces que el diseño de la interfaz de protección prevenga cualquier amenaza potencial de seguridad y provea planes para mantener los mecanismos de seguridad y la funcionalidad para abordar cada amenaza.

f) APLICACIONES SOFTWARE EFB

- 1) La funcionalidad asociada a un EFB depende de las aplicaciones cargadas en el dispositivo que las alberga. Como se ha mencionado, estas aplicaciones se clasifican en Tipo A y Tipo B, para establecer una división clara en el alcance y, en consecuencia, el proceso de aprobación inherente a cada una. Aunque en esta CA se proporcionan guías y ejemplo concretos, existe aún un potencial de confusión al respecto.
- 2) Los solicitantes deben ser conscientes de dos temas particulares. El tipo de aplicación influirá en la participación y nivel de involucramiento de la autoridad y, por otro lado, en las autoridades involucradas en la evaluación de aeronavegabilidad. Por ej., una clasificación equivocada puede impactar a posteriori, las aprobaciones de aeronavegabilidad garantizadas para ciertos sistemas. En particular, cuando existe conectividad de datos o información interactiva, las hipótesis hechas por el OEM para la certificación inicial pueden no garantizar, por ej., la integridad de los datos o la precisión de los cálculos de performance, de un uso primario vs. un uso particular. Se alienta a los explotadores a consultar en forma temprana a la autoridad, si tienen dudas respecto de la clasificación de las aplicaciones.

A. Aplicaciones software Tipo A. El Apéndice 1 contiene ejemplos de aplicaciones software Tipo A. Estas consisten en aplicaciones pre diagramadas de presentaciones fijas de datos normalmente usados en formato papel. Estas aplicaciones pueden utilizarse en tierra o durante las fases no críticas del vuelo. El malfuncionamiento de una aplicación Tipo A se limita se clasifica como sin efecto sobre la seguridad operacional. El explotador debe proporcionar evidencia que demuestre que los requisitos de certificación y operacionales se cumplen cuando se utilizan las aplicaciones del Apéndice 1. Deben considerarse los siguientes puntos:

- i. las aplicaciones software Tipo A no requieren cumplimiento de la RTCA DO-178C;
- ii. el explotador puede utilizar la aplicación luego de completar satisfactoriamente la evaluación (incluyendo los requisitos de entrenamiento de la tripulación de vuelo, verificación y experiencia reciente);
- iii. las aplicaciones software Tipo A para peso y balance (W&B) son aplicaciones que presentan información existente que se encuentra en el AFM/RFM, POH o manual de W&B de la aeronave; ellas replican exactamente en forma electrónica la versión impresa del documento que reemplazan (por ej., archivos pdf.);
- iv. las aplicaciones software Tipo A para la performance de la aeronave son aplicaciones que presentan información existente que se encuentra en el AFM/RFM o POH del explotador; ellas replican exactamente en forma electrónica la versión impresa del documento que reemplazan (por ej., archivos pdf.);

- v. el explotador debe determinar el uso del hardware y/o la arquitectura del software, personas, procedimientos, equipamiento que se elimina o reduce, o el control de riesgos asociados a una falla identificada en el sistema;
- vi. el explotador debe proporcionar evidencia que el sistema EFB que opera y las aplicaciones software que alberga, cumplen los criterios para la función deseada y no proveen información falsa o peligrosamente confusa. Esta evidencia incluye la demostración de que las revisiones del software no corromperán a integridad de los datos del software original.

B. Aplicaciones software Tipo B. El Apéndice 2 contiene ejemplos de aplicaciones software Tipo B. Estas consisten en aplicaciones dinámicas e interactivas que pueden manipular datos y presentaciones. El malfuncionamiento de una aplicación Tipo B se clasifica como con efecto menor sobre la seguridad operacional. El explotador debe proporcionar evidencia que demuestre que los requisitos de certificación y operacionales se cumplen cuando se utilizan las aplicaciones del Apéndice 2. Deben considerarse los siguientes puntos:

- i. Las aplicaciones software Tipo B no requieren cumplimiento de la RTCA DO-178C o equivalentes.
- ii. El explotador puede utilizar la aplicación luego de completar satisfactoriamente la evaluación (incluyendo los requisitos de entrenamiento de la tripulación de vuelo, verificación y experiencia reciente).
- iii. Las aplicaciones software Tipo B se utilizan para desplegar información pre diagramada o interactiva, como cartas de navegación o de aproximación. La información requerida en vuelo es presentada para cada fase aplicable del vuelo. Puede autorizarse la función de centrado del mapa o de rotación de la página, si el explotador lo evalúa apropiadamente. Las cartas electrónicas de navegación deben proporcionar un nivel de integridad de la información equivalente a las de papel:

Nota 1: Debe tenerse especial cuidado con las aplicaciones que despliegan la posición actual de la aeronave. Dado que estas aplicaciones no están aprobadas para la navegación, solamente deben utilizarse para alerta situacional. La posición actual de la aeronave no puede ser utilizada con fines de navegación u orientación en un mapa móvil de aeródromo, a menos que sea aprobado por la autoridad.

Nota 2: Para una guía sobre la presentación de la posición actual de la aeronave, ver la Technical Standard Order (TSO)- C165, Electronic Map Display Equipment for Graphical Depiction of Aircraft Position (current edition), de la FAA.

Nota 3: Para una guía sobre la visualización del mapa de movimientos en el aeródromo, ver la AC 20-159, Obtaining Design and Production Approval of Airport Moving Map Display Applications Intended for Electronic Flight Bag Systems, de la FAA.

- iv. El explotador debe determinar el uso del hardware y/o la arquitectura del software, personas, procedimientos, equipamiento que se elimina o reduce, o el control de riesgos asociados a una falla identificada en el sistema.
- v. El explotador debe proporcionar evidencia que el sistema EFB que opera y las aplicaciones software que alberga, cumplen los criterios para la función deseada y no proveen información falsa o peligrosamente confusa. Esta evidencia incluye la demostración de que las revisiones del software no corromperán a integridad de los datos del software original.
- vi. Las aplicaciones sobre información meteorológica en los EFBs son suplementarias a la requerida por los DAN 121, DAN 135 y DAN 92 y no la sustituyen. El uso de información meteorológica suplementaria no está prohibido y los explotadores puede utilizarla como fuente de información adicional. Cuando se permiten otras fuentes de información meteorológica, estos servicios deben contribuir solamente a fortalecer la alerta situacional y apoyar a los tripulantes de vuelo en sus decisiones estratégicas. Deben ser solamente para funciones no críticas en cuanto a seguridad operacional y no para funciones que son necesarias para la performance de la aeronave. Esto significa:
 - no deben utilizarse para apoyar decisiones tácticas o para sustituir los sistemas certificados de la aeronave (por ej. radar meteorológico); y
 - la información de la documentación oficial del vuelo y de las fuentes primarias de la aeronave o sus sistemas, siempre debe prevalecer en caso de contradicción con la información del EFB.
 - La información meteorológica provista a la tripulación de vuelo debe ser lo más consistentemente posible con la disponible para los usuarios en tierra (por ej., centro de control operacional del explotador, despachadores, etc.), como forma de mantener una consciencia situacional común y facilitar una toma de decisiones colaborativa.

vii. Las aplicaciones software Tipo B para peso y balance (W&B) son aplicaciones que tienen su base en información existente que se encuentra en el AFM/RFM, POH o manual de W&B de la aeronave; utilizan softwares de gestión de datos para proporcionar datos de referencia y realizar cálculos matemáticos que simplifican los cálculos de W&B de la aeronave. Dichas aplicaciones se ajustan a datos existentes y deben ser validadas en cuanto a su precisión para toda la envolvente operativa de la aeronave. Los algoritmos que utilizan tienen la capacidad de interpolar datos, pero no de extrapolar, por lo que deben ser verificadas y probadas en cuanto a su precisión, por el fabricante o el explotador, para asegurar que representen al AFM/RFM. Las aplicaciones software Tipo B de W&B, se desarrollan para cada aeronave específica y deben basarse en datos del AFM/RFM aprobado.

viii. Las aplicaciones software Tipo B para la performance de la aeronave son aplicaciones que presentan información existente que se encuentra en el AFM/RFM, POH o manual de performance de la aeronave; utilizan softwares de gestión de datos para proporcionar datos de referencia y realizar cálculos matemáticos que simplifican los cálculos de la performance de la aeronave.

Dichas aplicaciones se ajustan a datos existentes y deben ser validadas en cuanto a su precisión en la determinación de la performance de la aeronave, para toda la envolvente operativa. Los algoritmos que utilizan tienen la capacidad de interpolar datos, pero no de extrapolar más allá de los datos contenidos en el AFM/RFM. Por lo tanto, deben ser verificadas y probadas en cuanto a su precisión, por el fabricante o el explotador, para asegurar que representen al AFM/RFM. Las aplicaciones de performance no deben extrapolar o proyectar resultados que no están representados por puntos de la envolvente de condiciones del AFM/RFM incluyendo, por no limitado a, altitud de presión, temperatura y masa. Las aplicaciones software Tipo B de performance, se desarrollan para cada aeronave específica y deben basarse en datos del AFM/RFM aprobado.

ix. Las aplicaciones software Tipo B requieren de un período de validación, típicamente de seis meses, para asegurar la confiabilidad de las funciones EFB, antes de retirar los documentos impresos. Deben establecerse procedimientos operacionales para verificar las entradas y salidas de la aplicación. La validación es una parte necesaria de la mitigación de riesgos, para asegurar la funcionalidad efectiva y la confiabilidad del software, hardware y procedimientos del EFB. El explotador deberá confeccionar y mantener disponible un reporte que recoja los resultados del período de validación, antes de remover de a bordo la documentación impresa.

- x. Las aplicaciones software Tipo B para W&B y/o performance, requieren de una verificación de validación, antes de su uso operacional. Las aplicaciones que utilizan hojas de datos donde cada punto es ingresado como un dato informático y luego referenciado como salida, deben ser verificadas en cuanto a la precisión en la selección de los datos. Las aplicaciones basadas en algoritmos que calculan salidas deben ser verificadas para representar con precisión los datos del AFM/RFM que reemplazan. La creación de un nuevo método algorítmico para reemplazar datos del AFM/RFM no está permitido en las aplicaciones software Tipo B. Los algoritmos de las aplicaciones software Tipo B deben adherirse a la misma metodología de datos del AFM/RFM aprobado. Las aplicaciones Tipo B deben ser siempre trazables sobre los datos del AFM/RFM aprobado, impreso. Estas aplicaciones no deben permitir la entrada o la salida de datos fuera de la envolvente de datos del AFM/RFM. Deberán verificarse y documentarse suficientes puntos para demostrar que las aplicaciones se adhieren con precisión y están limitadas a los segmentos de la envolvente de datos del AFM/RFM aprobado y para la performance debe representar el gradiente neto de ascenso con consideraciones que incluyan, aunque no limitado a, nivelación, aceleración, transiciones, y limitaciones de tiempo de la potencia de despegue. Las aplicaciones Tipo B para performance deben abordar con precisión los gradientes de ascenso con un motor inoperativo y los límites de peso o de la aeronave para el despeje de obstáculos. También deben abordar la transición de la performance del área de aeródromo hacia el ascenso en ruta y despeje de obstáculos. Las aplicaciones software Tipo B son solamente apropiadas en cuando reproduzcan con precisión los datos del AFM/RFM, impreso. Las aplicaciones software Tipo B para W&B y/o performance deben cumplir con los criterios de aprobación listados en la FAA Order 8900.1, Volume 4, Chapter 3, Section 3, Approval of Performance Data Sections of CFMs.
- xi. El explotador deberá desarrollar procedimientos, donde se definan los roles que los tripulantes de vuelo, despachadores o seguidores de vuelo tienen, en cuanto a la realización o revisión de los cálculos de performance. Serán emitidas las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones o la plantilla de aprobación específica, para los explotadores de servicios aéreos o de la aviación general, respectivamente.

C. Aplicaciones software aprobadas.

- i. Las aplicaciones aprobadas son softwares aprobados por la autoridad nacional que competa, mediante el cumplimiento de la RTCA DO-178C, u otros medios aceptables. Las guías para la aprobación del software se encuentran en la RTCA DO-178C y en la versión vigente de la Order 8110.49, Software Approval Guidelines, de la FAA.
- ii. Las aplicaciones aprobadas para W&B (Peso y Balance) y/o performance, son aquellas aplicaciones aprobadas por la autoridad nacional que competa, para una aeronave específica y son aprobadas como una parte del AFM o un suplemento al AFM.

- iii. El explotador contactará a la autoridad para asistencia sobre las aplicaciones ofrecidas por los fabricantes de aeronaves o los poseedores de suplementos al certificado tipo (STC) de aeronaves específicas. El explotador podrá utilizar en sus EFBs, aplicaciones aprobadas para W&B y/o performance, siempre que se cumplan los requisitos del sistema.

g) CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA EFB

La AC 120-76 D, Authorization for Use of Electronic Flight Bags, contiene la guía para el diseño y desarrollo de un EFB.

h) GESTIÓN DE RIESGO PARA LOS SISTEMAS EFB

- 1) Durante el período de transición hacia una cabina de pilotos sin papel, el explotador deberá establecer medios confiables para proporcionar a la tripulación de vuelo la información requerida por los reglamentos. Durante este período, un sistema EFB debe demostrar que produce registros tan disponibles y confiables como los provistos por el sistema documental impreso vigente. La mitigación de riesgos puede realizarse mediante una combinación de lo siguiente:
 - A. diseño del sistema;
 - B. fuentes de energía independientes y de respaldo;
 - C. aplicaciones EFB redundantes albergadas en plataformas EFB independientes;
 - D. material impreso transportado por determinados miembros de la tripulación;
 - E. juego completo de documentos de respaldo sellados y disponibles en la cabina de pilotos; y/o
 - F. procedimientos desarrollados por el explotador para la cabina de pilotos y las instalaciones en tierra.
- 2) Si uno o más de los EFBs a bordo falla resultando en una pérdida de funciones, presentación de información falsa o peligrosamente errónea, un plan de contingencia deberá estar en su lugar para proporcionar la información requerida. Por ej., como respaldo para eliminar las cartas de aproximación impresas, una transición aceptable hacia una cabina de pilotos sin papel incluirá lo siguiente:
 - A. transportar el material impreso por un período determinado de tiempo, para validar la confiabilidad del EFB por medios cuantitativos;
 - B. imprimir aquellos datos aplicables requeridos para el vuelo;
 - C. utilizar el fax de la aeronave para subir en forma impresa la información requerida.

- 3) La remoción completa de la información impresa asociada a una aplicación EFB particular, requerirá de la autorización de la autoridad para Tipo A o Tipo B y la emisión de las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones o la plantilla de aprobación específica, según corresponda y sea aplicable. Estos requisitos también son aplicables para un explotador que pretende iniciar sus operaciones sin información impresa.
- 4) La autorización final de la documentación electrónica en lugar de la documentación impresa requiere:
 - A. un análisis de riesgos enviado a la autoridad;
 - B. información del sistema EFB confiable que se encuentre disponible para los miembros de la tripulación de vuelo;
 - C. un reporte de evaluación final de la autoridad; y
 - D. la emisión de las especificaciones relativas a las operaciones o la plantilla de aprobación específica, según corresponda.

SECCIÓN E – Métodos Aceptables de Cumplimiento (MAC)

PROCESO DE APROBACIÓN OPERACIONAL PARA EXPLOTADORES QUE OPERAN SEGÚN EL DAN 121, DAN 135 y DAN 92

- 1) **Descripción general del proceso de aprobación operacional.** El proceso de aprobación operacional está diseñado para abordar una aprobación específica, cuando ésta sea necesaria, coordinada entre los inspectores de la autoridad de operaciones y aeronavegabilidad, y consta de las fases que se recogen en esta sección. Las orientaciones de esta sección también pueden utilizarse cuando no sea necesaria una aprobación específica. Las fases son:
 - A. Fase uno.** La Fase uno se inicia cuando el explotador solicita la aprobación operacional a la autoridad. Durante esta fase, la autoridad y el explotador deben llegar a un acuerdo sobre lo que debe evaluarse, el papel de la autoridad, los requisitos aplicables, la necesidad de realizar ensayos y cuándo, cómo deben realizarse y documentarse y qué documentos y actuaciones son responsabilidad del explotador durante cada fase del proceso de aprobación.
 - B. Fase dos.** La Fase dos comienza cuando el explotador presenta a la autoridad un plan formal de cumplimiento para su evaluación. El plan se analiza desde el punto de vista de su completitud y conformidad con el reglamento, pudiendo la autoridad coordinarse con otros responsables de la inspección y organismos reguladores, según sea necesario. Una vez que la autoridad acepta el plan presentado, el explotador sigue dicho plan para elaborar un programa EFB completo. El explotador debe aclarar cómo desea llevar a cabo las operaciones (con o sin respaldo impreso o una combinación de operación con y sin papeles). Típicamente, el solicitante presentará en la solicitud la información siguiente:

- i. informe de idoneidad operacional del EFB (si procede);
 - ii. especificación de las aplicaciones y del hardware del EFB;
 - iii. revisiones de manuales (manual de operaciones y manual de control de mantenimiento) o los procedimientos del explotador del EFB;
 - iv. programa de mantenimiento;
 - v. programa de instrucción (operaciones y aeronavegabilidad) sobre el EFB;
 - vi. lista de equipo mínimo (MEL);
 - vii. informe de evaluación del EFB; y
 - viii. evaluación de riesgos del EFB.
- C. Fase tres.** La Fase tres comienza con el análisis pormenorizado por la autoridad del plan del explotador en cuanto a cumplimiento reglamentario, procedimientos de seguridad operacional, secuencia lógica, y otras áreas (por ej., calificaciones de los miembros de la tripulación y despachadores de vuelo, procedimientos aceptables o cronograma de cumplimiento).
- D. Fase cuatro.** La Fase cuatro es la mayor fase del proceso e involucra las pruebas de validación. Durante esta fase de validación, los explotadores que migran del papel al EFB deben mantener el respaldo impreso de toda la información electrónica. La fase de validación se inicia cuando el explotador comienza a utilizar el EFB junto con el respaldo impreso durante un periodo de tiempo preestablecido. Los explotadores que comiencen a utilizar el EFB sin respaldo impreso deben tener los medios de mitigación adecuados para acceder a la información en caso de falla del EFB. Las consideraciones finales que la autoridad tendrá en cuenta son:
- i. Resultado inaceptable de la validación. Si la autoridad considera inaceptable la fiabilidad y/o función EFB propuesta, debe solicitar al explotador que tome medidas correctivas. Las deficiencias del EFB deben corregirse y la función EFB revalidarse antes de que se emita la aprobación operacional o la aprobación específica.
 - ii. Resultado aceptable de la validación. Si la autoridad considera aceptable la fiabilidad y/o la función EFB en base a los datos de la validación, puede emitirse la aprobación operacional o la aprobación específica.
- E. Fase cinco.** La Fase cinco comienza luego de la finalización de las pruebas de validación. Durante esta fase la autoridad garantiza la autorización de aquellos elementos del plan que se completaron en forma satisfactoria y los documenta en el reporte final o remite al explotador una carta explicativa de no aprobación para aquellos elementos que aún no fueron completados o terminados. De otorgarse la autorización, la autoridad que concede al explotador la aprobación específica para EFB debe:
- i. añadir o enmendar la entrada correspondiente al EFB de las especificaciones relativas a las operaciones para los explotadores de servicios aéreos que operan según los DAN 121 o DAN 135; o

- ii. añadir o enmendar la entrada correspondiente al EFB de la plantilla de aprobación específica para los explotadores que operan según el DAN 92.

Si el proceso no culmina con una aprobación específica, la autoridad emitirá la aprobación de la parte correspondiente del manual de operaciones o documento equivalente del explotador.

2) Responsabilidades del explotador. Además de una cercana coordinación con la autoridad para llevar a cabo el proceso de aprobación operacional, los siguientes pasos son sugeridos en orden cronológico:

- A. presentación de la solicitud formal para la aprobación operacional para EFB;
- B. demostrar el proceso de aseguramiento de la confiabilidad inicial y continua, para cada unidad EFB específica;
- C. demostrar que las verificaciones de EMI han tenido resultados satisfactorios;
- D. demostrar que los EFBs pueden ser almacenados, asegurados y montados de manera segura en la aeronave;
- E. demostrar que todos los receptáculos eléctricos utilizados para la conectividad de los EFBs a los sistemas de la aeronave han sido instalados de acuerdo con los DAN 21 y DAN 43;
- F. demostrar que las pruebas de rápida despresurización (de ser aplicables) han sido realizadas y fueron satisfactorias;
- G. desarrollar en el manual de operaciones, políticas y procedimientos que incluyan, aunque no limitado, lo siguiente:
 - i. para aeronaves de un solo piloto o tripulación múltiple, procedimientos apropiados para el uso del EFB para todas las fases del vuelo;
 - ii. procedimientos a seguir en caso de falla de una unidad EFB (cuando se llevan a bordo múltiples unidades);
 - iii. procedimientos a seguir en caso de falla de todas las unidades (el procedimiento debe indicar específicamente la fuente de información alterna);
 - iv. procedimiento o método para asegurar en forma apropiada la precisión y la vigencia de la base de datos;
 - v. material didáctico a ser utilizado durante el entrenamiento;
 - vi. registros de instrucción (instrucción brindada, formularios de evaluación, resultados de las evaluaciones, etc.);
 - vii. un listado de los datos contenidos y mantenidos en cada unidad EFB; y
 - viii. instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad (ICAs) de acuerdo con las recomendaciones del fabricante (también incluidas en el programa de mantenimiento).

Nota: En el Apéndice 4 se muestra un ejemplo de contenido del manual de operaciones o documento equivalente del explotador.

- H. Los explotadores que realizan una transición a una cabina de pilotos sin papel deberán llevar respaldos impresos de toda la información del EFB, durante la fase de evaluación (Fase cuatro). El respaldo debe encontrarse rápidamente accesible a la tripulación de vuelo. Durante este período el explotador demostrará que el EFB es tan accesible y confiable como la información impresa que reemplaza. El período de validación se extenderá por seis meses. Los EFBs y los respaldos impresos no se utilizarán simultáneamente durante el período de evaluación, pero los respaldos impresos deben estar rápidamente accesibles de ser necesarios. El explotador redactará un informe final detallando la efectividad de la instrucción, la efectividad de los procedimientos operacionales y la confiabilidad del EFB.

3) Desarrollo de procedimientos operacionales

A. Funciones EFB previstas. Las funciones previstas de los EFBs pueden variar dependiendo del dispositivo utilizado y las aplicaciones que alberga. Es importante que el explotador defina las funciones a utilizar de una manera clara y concisa. Los procedimientos operacionales a desarrollar, para lograr una función prevista específica o su uso, deben tener en cuenta las aplicaciones listadas en los Apéndices 1 y/o 2 de esta CA.

B. Responsabilidades del explotador. Se espera que los explotadores:

- i. tenga procedimientos que definan cómo los tripulantes de vuelo utilizarán las funciones EFB durante las operaciones en tierra y para todas las fases del vuelo;
- ii. provean dichos procedimientos a las tripulaciones de vuelo;
- iii. provean procedimientos normales, no normales y de emergencia; y
- iv. revisen y determinen si es necesario modificar los procedimientos y políticas existentes afectados por la introducción de los EFBs en las operaciones de línea.

4) Consideraciones sobre los procedimientos operacionales.

A. Uso de los EFBs junto a otros sistemas de la cabina de pilotos. Los procedimientos garantizarán las que las tripulaciones de vuelo conozcan qué sistemas de la aeronave deben utilizar para determinado propósito, especialmente cuando ambos el EFB y el sistema proporcionan información. Los procedimientos también deben definir qué hacer cuando la información entre el EFB y el sistema es contradictoria o cuando difieren dos EFB. Si un EFB simultáneamente despliega la misma información que un sistema de la aeronave, el procedimiento debe definir cuál es la fuente primaria y cuál es la fuente secundaria de información, e identificar en qué condiciones debe consultarse una fuente de respaldo. Cuando sea posible y sin comprometer innovaciones en el diseño/uso, las interfaces entre el EFB y el usuario deben ser consistentes (aunque no idénticas) con la filosofía de diseño de la cabina de pilotos.

- B. Consciencia de las tripulaciones de vuelo sobre las actualizaciones del software o de la base de datos. El explotador debe tener procedimientos para permitir a las tripulaciones de vuelo confirmar los números de las bases de datos y la revisión actual del software instalado en sus EFB. Un ejemplo de revisión sensible a la fecha de actualización, son las cartas aeronáuticas sujetas al ciclo AIRAC de revisión de 28 días. Los procedimientos deben especificar las acciones a llevarse a cabo si las aplicaciones o bases de datos están vencidas o vencen durante el vuelo.
- C. Controlar o mitigar la carga de trabajo. Deben desarrollarse procedimientos para abordar la carga de trabajo adicional impuesta por el uso de EFB.
- D. Responsabilidades para el cálculo de performance. El explotador debe desarrollar procedimientos que definan cualquier nuevo rol que las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo puedan tener en crear, revisar y utilizar los cálculos de performance mediante los EFBs.
- E. Apagado. Los procedimientos de apagado de los EFBs deben:
 - i. estar incorporados en las listas de verificación de los procedimientos de apagado de las tripulaciones de vuelo; y
 - ii. permitir que los sistemas operativos de los EFBs y sus aplicaciones permanezcan estables luego de múltiples encendidos y apagados.

5) Control de la configuración del EFB

Los documentos de especificaciones de los EFBs del explotador deben listar marca y modelo del equipamiento EFB autorizado e incluir al menos la siguiente información de configuración, la cual también es requerida para apoyar la aprobación específica:

- A. versión del sistema operativo;
- B. versión de las aplicaciones software;
- C. fuente aprobada para la actualización de la base de datos; y
- D. marca y modelo del hardware EFB, incluyendo el proceso de trazabilidad de los subcomponentes internos cuyo reemplazo o actualización requiere de pruebas adicionales de interferencia electromagnética.

6) Estrategias de mitigación.

Durante la transición a una cabina sin papel, el explotador deberá establecer medios confiables de respaldo para proporcionar a las tripulaciones de vuelo la información requerida por los reglamentos. Durante este período, el sistema EFB debe demostrar que proporciona registros tan confiables y disponibles como el sistema de documentación impresa vigente. El explotador debe establecer una arquitectura del sistema y procedimientos de mitigación para proporcionar a las tripulaciones medios confiables de desplegar la información requerida por los reglamentos. Esto asegurará un nivel equivalente de seguridad operacional e integridad como el material impreso vigente. La mitigación puede realizarse como una combinación de:

- A. diseño del sistema;
- B. fuentes de energía independientes y de respaldo;
- C. aplicaciones EFB redundantes albergadas en plataformas EFB independientes;
- D. material impreso disponible para las tripulaciones de vuelo; y
- E. procedimientos operacionales.

7) Procedimientos de mitigación

Si uno más EFB a bordo fallan, resultando en una pérdida de función o de presentación de información falsa o peligrosamente errónea, un plan de contingencia deberá activarse para proporcionar la información requerida. Por ej., como respaldo para eliminar de la cabina las cartas de aproximación impresas, una transición aceptable puede incluir:

- A. transportar el material impreso por un período de tiempo para validar la confiabilidad del EFB por medios cuantitativos;
- B. usar la impresora de la aeronave para imprimir los datos aplicables requeridos para el vuelo; y
- C. utilizar el fax de la aeronave para subir en forma impresa la información requerida.

8) Remoción de la información impresa

El proceso de mitigación de riesgos debe completarse antes de retirar la información impresa asociada a una aplicación EFB particular. Estos requisitos también se aplican a un explotador que pretende iniciar sus operaciones sin información impresa.

9) Proceso de actualización de la base de datos

- A. El explotador debe establecer un método para revisar la base de datos. Este método debe asegurar la integridad de los datos cargados y no impactar negativamente la integridad de la operación del EFB. Especialmente cuando se usa internet y/o medios inalámbricos, deben existir procedimientos para proteger a los datos de su corrupción. Las revisiones de las bases de datos no incluyen cambios en el sistema operativo o en las aplicaciones software. Tales cambios deben ser controlados y verificados antes de su uso en vuelo. Los explotadores no deben realizar cambios en las bases de datos o en las aplicaciones software durante el vuelo (rodaje, despegue, ruta, aterrizaje).
- B. El explotador también debe establecer procedimientos de control de revisión de manera que las tripulaciones de vuelo y otros, puedan asegurarse de que el contenido de la base de datos está vigente y está completo. Este procedimiento puede ser similar al utilizado para el almacenamiento impreso y otros medios. Para los datos que están sujetos a un ciclo de revisión, debe estar fácilmente disponible para el usuario, qué ciclo de revisión está cargado en el sistema.

10) Proceso de revisión del software

- A. Es responsabilidad del explotador y/o del proveedor de la aplicación software asegurar que el sistema operativo y las aplicaciones Tipo A y Tipo B satisfacen las funciones EFB previstas. Las modificaciones no autorizadas de cualquier base de datos o la carga de cualquier aplicación software nueva o adicional para usos operativos, no está permitida a menos que se demuestre que el software cumple con el uso original previsto. Para aplicaciones aprobadas, se utilizarán los boletines de servicio (SB) aprobados u otros datos técnicos aceptables según el DAN 21. Además de lo anterior, es responsabilidad del piloto al mando (PIC) verificar que cualquier representación de una ruta, área terminal, aproximación, carta de aeródromo o sección, está actualizada. Una manera de realizar esto es asegurar que cada PIC se familiarice con la información disponible concerniente al vuelo, verificando las notificaciones a los aviadores (NOTAMs) apropiados antes de la salida y previo a la llegada.
- B. El explotador debe identificar medios para demostrar que existen medidas adecuadas de seguridad para prevenir la introducción maliciosa o no autorizada de modificaciones en el sistema operativo del EFB, sus aplicaciones específicas, sus bases de datos o sus enlaces de datos, incluyendo la protección de virus externos.

11) Consideraciones para el almacenamiento y disponibilidad de datos

- A. El sistema EFB debe permitir obtener, ver o imprimir la información contenida en el sistema EFB, a solicitud de cualquier representante autorizado de la autoridad o de la entidad responsable de la investigación de accidentes, en el formato que éstas lo prescriban.
- B. El explotador debe tener procedimientos para archivar o guardar datos históricos. El período de archivo de los datos depende del tipo de información, por ej., los datos históricos de mantenimiento deben mantenerse durante toda la vida de la aeronave. También puede ser necesario guardar versiones antiguas de determinado software o sistema operativo para recuperar datos archivados. Los explotadores deben descargar en registros permanentes al menos semanalmente, los reportes de discrepancias de mantenimiento.

12) Requisitos de instrucción

- A. Instrucción de los miembros de la tripulación de vuelo. Los DAN 121, DAN 135 y DAN 92, requieren que los explotadores establezcan programas de instrucción para las tripulaciones de vuelo, adecuados y aplicables a tipo de aeronave a ser utilizada, incluyendo todo equipamiento especial instalado para las operaciones previstas. La capacitación en EFB debe ser integrada e incorporada a los módulos de instrucción existentes, incluyendo la instrucción inicial, de transición y el entrenamiento periódico, según sea aplicable. Particularmente, las Secciones DAN 121.601, DAN 135.601, requieren una verificación de la competencia en las reglas de vuelo por instrumentos (IFR), la que debe confirmar el conocimiento adecuado y correcto en el uso del EFB, tanto como parte de la instrucción inicial como recurrente. Una guía principal para la instrucción de los tripulantes de vuelo que operan según el DAN 92, puede obtenerse del fabricante del equipamiento EFB. De todas formas, la instrucción debe enfatizar los siguientes elementos, aunque no limitada a ellos:
- i. la operación y los controles del hardware EFB aplicable, incluyendo componentes periféricos;
 - ii. la operación de las aplicaciones disponibles;
 - iii. la instrucción adicional sobre nuevas aplicaciones, nuevas características de aplicaciones existentes o cambios en la configuración del hardware;
 - iv. las diferencias entre un PED y un EFB;
 - v. las limitaciones de la información del EFB, incluyendo la relación entre el uso del EFB con la aviónica tradicional instalada y las condiciones (en qué fases del vuelo) bajo las cuales la información del EFB debe modificada, desestimada o no debe utilizarse el EFB;
 - vi. la descripción de las fallas del EFB y los procedimientos aplicables, incluyendo aquellos para obtener el respaldo;
 - vii. los procedimientos para el combate de fuego de baterías de litio;
 - viii. una descripción de los problemas concernientes a la seguridad en la aviación y los procedimientos aplicables;
 - ix. el entrenamiento en la gestión de los recursos de cabina (CRM) para los procedimientos de pre-vuelo y de uso del sistema EFB, la gestión de las aplicaciones y sus presentaciones, y los procedimientos de verificación cruzada para el ingreso de datos y de información computada (resultado de cálculos).

- B. Instrucción del personal aeronáutico que no es miembro de la tripulación de vuelo. La capacitación en EFB es requerida para todo el personal del explotador que no es miembro de la tripulación de vuelo, que utiliza e interactúa con la tripulación de vuelo mediante los mismos dispositivos y aplicaciones. Ejemplos de ellos son el personal de mantenimiento, el personal de carga y ubicación en la aeronave y los despachadores de vuelo. La instrucción y el entrenamiento deben enfatizar procedimientos coordinados con los miembros de la tripulación de vuelo.
- C. Instrucción de los miembros de la tripulación de cabina. La capacitación en EFB es requerida para los miembros de la tripulación de cabina en los procedimientos aplicables para el uso de los C-EFB.
- D. Consideraciones de instrucción y entrenamiento sobre el equipo instalado. Las aplicaciones software desplegadas en el equipamiento EFB instalado a bordo, pueden requerir instrucción adicional. Las condiciones, limitaciones y procedimientos adicionales definidos en el AFM/RFM o sus suplementos o documentos equivalentes, deben ser incluidas en el programa de instrucción del explotador. Esta información adicional puede contener lo siguiente y debe ser abordada en la instrucción y el entrenamiento:
 - i. una descripción de las maniobras especiales de vuelo autorizadas, operaciones y procedimientos que el explotador puede realizar cuando usa el EFB;
 - ii. cualquier procedimiento especial piloto/controlador en el que se utiliza información del EFB;
 - iii. áreas geográficas autorizadas para operaciones EFB específicas; y
 - iv. métodos autorizados para diferir el equipamiento EFB inoperativo.
- E. Instrucción práctica. La instrucción debe proporcionar una oportunidad para capacitar, practicar y demostrar el equipamiento EFB real o simulado y sus presentaciones en pantalla. La utilización de dispositivo de instrucción para simulación de vuelo (FSTD) y otros dispositivos aprobados pueden ser utilizados como herramientas para la instrucción y el entrenamiento de las tripulaciones de vuelo. Si se aprueba un programa EFB, el uso y la performance en un simulador de vuelo deben representar las operaciones reales de vuelo.

13) Evaluaciones en vuelo y simulador

- A. Evaluaciones en simulador. Los simuladores de vuelo y otros dispositivos de instrucción aprobados pueden utilizarse como herramientas para evaluar el desempeño general de la instrucción y/o la performance del sistema EFB, antes de emitirse la aprobación operacional para su uso. El nivel de fidelidad requerido en la simulación depende de la utilización o créditos que se esperan del sistema EFB. Algunas de las características del EFB y su integración en la cabina que deberían ser evaluados mediante simulación incluyen:
 - i. uso de las presentaciones en pantalla por parte de la tripulación de vuelo;

- ii. uso de los controles del EFB;
 - iii. reacción a las alertas;
 - iv. configuraciones automáticas de rango;
 - v. verificaciones autónomas del sistema;
 - vi. procedimientos de la tripulación de vuelo; y
 - vii. análisis de los modos de falla.
- B. Evaluaciones en vuelo. Se requerirán un número determinado de evaluaciones en vuelo antes de emitir la aprobación operacional para el uso del EFB. El número de evaluaciones se basará en:
- i. el tipo de aeronave;
 - ii. la arquitectura de los sistemas de la aeronave;
 - iii. las consideraciones sobre la carga de trabajo de la tripulación de vuelo;
 - iv. los créditos otorgados por instalaciones previas certificadas; y
 - v. entrenamiento previo en tierra y simulador.

La autoridad evaluará los requisitos reales de un vuelo de validación para cada solicitud individual. La autoridad determinará si es requerida una evaluación en un dispositivo de instrucción aprobado o en un vuelo real. Por ej., las primeras instalaciones de un modelo y las primeras instalaciones de aplicaciones requerirán de vuelos de validación. Si una evaluación apropiada en tierra o simulada de cambios introducidos al sistema EFB (incluyendo actualización de software) no puede ser realizada, entonces se requerirá un vuelo de validación.

14) Requisitos de manuales

El explotador llevará a bordo el suplemento del AFM aprobado, cuando el equipamiento EFB ha sido instalado de acuerdo con los requisitos de aeronavegabilidad aplicables.

15) Instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad (ICAs)

- A. El explotador es responsable por los servicios de terceros y el cumplimiento reglamentario, cuando éstos brindan el mantenimiento y soporte del equipamiento EFB por él utilizado.
- B. El programa de mantenimiento debe identificar los ítems de inspección, establecer los intervalos para el mantenimiento y las inspecciones y proveer en detalle los métodos y procedimientos propuestos. El programa de mantenimiento debe incluir las ICAs para el STC o aprobación de la autoridad para el diseño e instalación.
- C. Es importante que los explotadores coordinen las consideraciones relacionadas con la aeronavegabilidad en forma temprana con la autoridad, para determinar las autorizaciones necesarias para cada solicitud EFB.

16) Lista de equipo mínimo (MEL)

- A. EFBs portátiles. La lista maestra de equipo mínimo (MMEL) y la MEL no son aplicables al hardware EFB portátil ni a las aplicaciones software EFB. Sin embargo, la pérdida de ciertas aplicaciones Tipo B que afecten los requisitos de operación reglamentarios debe abordarse en los procedimientos del explotador descritos en el manual de operaciones o documento equivalente.
- B. EFBs instalados. El hardware instalado está sujeto a los requisitos de la MMEL/MEL. Los cambios realizados en la MEL del explotador deben realizarse de acuerdo con la MMEL.

17) Uso del EFB en más de una aeronave (sustitución)

El explotador puede sustituir un EFB compatible para su uso en otra aeronave. Procedimientos específicos deben garantizar que el EFB es completamente compatible con la otra aeronave y sus sistemas, antes de ponerlo en servicio. También es necesario desarrollar procedimientos para asegurar que cualquier dato específico de una aeronave capturado en la memoria del EFB, se conserva para esa aeronave cuando el EFB se utiliza en otra. La sustitución o reemplazo de EFB debe ser autorizado por la autoridad.

18) Gestión de la seguridad operacional

Los explotadores que operan según los DAN 121, DAN 135 y DAN 92, deben implementar procesos formales dentro de su SMS, para recolectar retroalimentación sobre el programa EFB, que incluya, irregularidades, malfuncionamientos, o lecciones aprendidas. Se utilizará este proceso para el diseño, instalación, modificaciones, o mejoras en los procedimientos y/o instrucción.

APÉNDICE 1**EJEMPLOS DE APLICACIONES TIPO A QUE REQUIEREN APROBACIÓN DE LA AUTORIDAD**

- a. Manual de operaciones
- b. Procedimientos operacionales normalizados (SOP)
- c. Política y guía para la selección de aeródromos de alternativa
- d. Especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o plantilla de aprobación específica (según corresponda)
- e. Cartilla de aleccionamiento para la utilización del asiento el observador de la cabina de pilotos
- f. Manual de operación del piloto (POH) y sus suplementos
- g. Manual de datos de performance de la aeronave (datos precomputados, no interactivo)
- h. Manual de performance en aeródromos (datos precomputados de referencia para la performance de despegue y aterrizaje)
- i. Manual de W&B (fijo, no interactivo)
- j. Otros manuales de performance de la aeronave, incluyendo datos específicos para uso en conjunto con las técnicas de modelado de la estela turbulenta, predicciones para las operaciones de despegue y aterrizaje corto, etc. (fijo, no interactivo para fines de planificación)
- k. Manuales de mantenimiento de la aeronave
- l. Programa de mantenimiento
- m. Registros de reportes de mantenimiento de la aeronave
- n. Registros de vuelo y registros técnicos de la aeronave
- o. Registros de aproximaciones automáticas y aterrizajes automáticos
- p. Formularios de reportes de problemas en el sistema de gestión de vuelo (FMS)
- q. Manual de partes de la aeronave
- r. Boletines de servicio (SB) / Directrices de aeronavegabilidad (AD) publicados, etc.
- s. Códigos de escritura en formato ATA iSpec 2200 de discrepancias de mantenimiento
- t. Registros de las discrepancias de mantenimiento de la aeronave (estos registros deben ser descargados como registros permanentes, al menos, semanalmente)
- u. Registros de discrepancias de mantenimiento de la cabina de pasajeros (estos registros deben ser descargados como registros permanentes, al menos, semanalmente)
- v. Registros de verificaciones requeridas del radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR)
- w. Lista de equipo mínimo (MEL)
- x. Lista de desviación respecto a la configuración (CDL)

- y. Códigos y reglamentos aeronáuticos estatales
- z. Guía de aeródromos e instalaciones (por ej., disponibilidad de combustible, distancias para operaciones de aterrizajes y despegues cortos para combinaciones específicas de pistas, etc.)
- aa. Procedimientos de abatimiento de ruido para despegue y aterrizaje
- bb. Avisos a los aviadores (NOTAM) publicados
- cc. Manual de operaciones internacionales, incluyendo información de procedimientos regionales suplementarios y diferencias con la OACI
- dd. Publicación de información aeronáutica (AIP)
- ee. Manual de información aeronáutica (AIM)
- ff. Registros de navegación oceánica
- gg. Registros de tiempos de vuelo y de servicio de vuelo de la tripulación
- hh. Requisitos de tiempo de vuelo, período de servicio, período de servicio de vuelo y período de descanso
- ii. Registro de calificaciones de las tripulaciones de vuelo (como calificación en la aeronave, categoría CATII/III, mínimos meteorológicos incrementados, experiencia reciente en vuelo nocturno, calificaciones del piloto al mando (PIC) en áreas, rutas o aeródromos especiales, etc.)
- jj. Formulario de reporte de incidente
- kk. Guía a ser utilizada durante emergencias médicas
- ll. Planificación de vuelo de las tripulaciones
- mm. Registros de aterrizajes CATII/III de la aeronave
- nn. Perfil de datos antiterrorismo
- oo. Manual de mercancías peligrosas
- pp. Guía de respuesta ante incidentes que involucran mercancías peligrosas (Doc 9481 de la OACI)
- qq. Declaraciones de aduana y formularios de inspección/autorización de seguridad de la aeronave
- rr. Formularios de reportes especiales, como reportes de cuasi colisiones en vuelo, encuentro con aves, etc.
- ss. Formularios de reporte de incidentes relacionados con interferencia al equipamiento electrónico de la aeronave por el uso de dispositivos llevados a bordo
- tt. Precios vigentes del combustible en los aeródromos
- uu. Registros de los inspectores del explotador y de los instructores

- vv. Manual de operación e información de la aeronave [información de performance, peso y balance (masa y centrado), sistemas, limitaciones, etc.]
- ww. Búsqueda y llenado de formularios de reporte varios (por ej., de la compañía, de seguridad operacional, de peligros, de impacto con aves, etc.)
- xx. Solicitudes de información de los pasajeros (por ej., comidas especiales, silla de ruedas, menores no acompañados, vuelos con conexión, etc.)

APÉNDICE 2

EJEMPLOS DE APLICACIONES TIPO B QUE REQUIEREN APROBACIÓN DE LA AUTORIDAD

- a. Manual de vuelo de la aeronave (AFM) o manual de vuelo del helicóptero (RFM) y sus suplementos
- b. Manual de tripulantes de cabina de pasajeros
- c. Manual de operaciones, incluyendo los procedimientos de emergencia
- d. Firmas electrónicas aprobadas utilizando tecnología pública/privada de acceso (PKI)
- e. Cálculos de performance para despegue, en ruta, aproximación y aterrizaje, aproximación frustrada, etc. (Datos provenientes de datos algorítmicos o cálculos de performance basados en algoritmos software)
- f. Configuraciones de potencia/empuje reducido
- g. Cálculos para la performance limitada por pista
- h. Software para el modelado del índice de costo/optimización de la planificación del vuelo ("*cost index*")
- i. Plan operacional de vuelo/actualizaciones
- j. Ploteo interactivo para la navegación Clase II
- k. Cálculos de peso y balance (masa y centrado)
- l. Registros de las discrepancias de mantenimiento de la aeronave (estos registros deben ser descargados como registros permanentes, al menos, semanalmente)
- m. Registros de discrepancias de mantenimiento de la cabina de pasajeros (estos registros deben ser descargados como registros permanentes, al menos, semanalmente)
- n. Cartas de aproximación electrónicas no interactivas en un formato fijo proveniente de fuentes aceptadas
- o. Modos de vista (ampliación, desplazamiento, rotación, ángulo de visión) de las cartas de aproximación
- p. Cartas aeronáuticas electrónicas fijas o interactivas (por ej., de ruta, área, aproximación y mapa de superficie de aeródromos) incluyendo, aunque no limitado a, centrado y rotación de las cartas
- q. Listas de verificación electrónicas, incluyendo normales, no normales y de emergencia. Las listas de verificación de los EFBs no pueden interactuar con otros sistemas de la aeronave
- r. Aplicaciones que utilizan la internet y/o las comunicaciones de la aeronave o enlaces de datos específicos de mantenimiento del explotador utilizados para recolectar, procesos y diseminar datos para usos tales como piezas de repuesto gestión de la disponibilidad, control de piezas de repuesto e inventarios, planificación de mantenimiento no programado etc.
- s. Datos aeronáuticos y meteorológicos
- t. Imágenes de las videocámaras de cabina y de vigilancia exterior de la aeronave

APÉNDICE 3**MALETINES DE VUELO ELECTRÓNICOS DE CABINA (C-EFB)****a. FUNCIONES DE LOS C-EFB**

1. Pueden ser funciones de los C-EFB tanto las relacionadas con la seguridad operacional como otras ajenas a la misma. Un C-EFB puede incluir, aunque no exclusivamente, las siguientes funciones:
 - i. manuales, de operaciones, incluido el manual de tripulantes de cabina;
 - ii. lista de información sobre pasajeros;
 - iii. anuncios a los pasajeros;
 - iv. interacción con el sistema de a bordo (p.ej., defectos de la cabina);
 - v. documentos y listas de verificación (incluidos manuales de referencia rápida);
 - vi. formularios y funciones de notificación (notificación obligatoria y exigida por el explotador, seguridad en la aviación, calidad, servicio, fatiga y operaciones de vuelo);
 - vii. proveedores de servicios médicos;
 - viii. limitaciones del tiempo de vuelo y de servicio;
 - ix. materiales de capacitación y acceso al aprendizaje digital;
 - x. correo electrónico del explotador u otras formas de comunicación de novedades;
 - xi. portal del explotador;
 - xii. copia del manual del usuario del C-EFB;
 - xiii. procesos de venta a bordo;
 - xiv. información sobre el lugar de escala (p. ej., hotel, embajada, doctores, recomendaciones de seguridad); y
 - xv. contratos laborales, si procede.
2. Las funciones C-EFB que se utilizarán para la operación segura de la aeronave son aquellas que afectarían dicha seguridad en caso de que su funcionamiento falle o cese, o de que se haga un mal uso de ellas (por ejemplo, al generar una mayor carga de trabajo de la tripulación de cabina durante las fases críticas del vuelo).
3. Las siguientes aplicaciones pueden considerarse ejemplos de aplicaciones de software EFB que brindan dichas funciones, dependiendo de su utilización, los procedimientos asociados y los medios de mitigación de fallas:
 - i. manual de tripulantes de cabina;
 - ii. autorizaciones y aprobaciones especiales;
 - iii. formularios de notificación de discrepancias entre la bitácora de defectos en la cabina y el mantenimiento de la misma;

- iv. listas de verificación electrónica, incluidas las utilizadas durante operaciones normales y en situaciones anormales y de emergencia;
 - v. formularios obligatorios de notificación de sucesos; y
 - vi. orientación sobre respuesta de emergencia para afrontar incidentes aéreos relacionados con mercancías peligrosas (Doc. 9481).
4. Dichas funciones deben ser aprobadas en forma específica mediante las especificaciones relativas a las operaciones o la plantilla de aprobación específica del explotador, según corresponda.

b. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA TRIPULACIÓN DE CABINA

El explotador debe elaborar procedimientos para el C-EFB relativos a lo siguiente:

- 1. el papel y las responsabilidades de los tripulantes de cabina respecto de los C-EFB;
- 2. las fases del vuelo en las que no se permite la utilización del C-EFB;
- 3. especificaciones en cuanto a la ubicación y la fijación;
- 4. gestión de la energía de la batería;
- 5. revisiones y actualizaciones;
- 6. inclusión del sistema y los formularios de notificación del explotador, cuando proceda;
- 7. prevención de daños;
- 8. pérdida, deterioro, robo o falla del software;
- 9. sustitución o reparación; y
- 10. notificación de las fallas o averías del C-EFB.

c. REQUISITOS DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS MIEMBROS DE LA TRIPULACIÓN DE CABINA

- 1. El tipo de instrucción y entrenamiento en C-EFB dependerá de la naturaleza y la complejidad del sistema C-EFB. La capacitación debe abordar cualquier deficiencia en el nivel de competencia que el tripulante de cabina pueda tener con la tecnología y el dispositivo específico que se utilice. El explotador puede utilizar diferentes métodos para impartir la capacitación en C-EFB, incluidos la instrucción en el aula, los ejercicios prácticos (para familiarizar a los tripulantes con el dispositivo) o la capacitación informatizada (métodos de aprendizaje digital), o ambas.
- 2. La instrucción inicial en C-EFB debe incluir, como mínimo:
 - i. papel y responsabilidades del usuario;
 - ii. conceptos básicos sobre la forma de utilizar el C-EFB (por ejemplo, navegación por el C-EFB, encendido y apagado del dispositivo, inicio y cierre de sesión, ajuste de la configuración y del brillo de la pantalla, carga del dispositivo, mantenimiento de la pantalla, etc.);

- iii. información sobre prácticas seguras (retirada de cables, utilización de fundas protectoras, prácticas de conversión, utilización de tomas de corriente en aeronaves, exposición a la temperatura, conservación de la vida útil de la batería a largo plazo, procedimiento frente a incendios de baterías de litio, etc.);
 - iv. instrucciones claras (por ejemplo, paso a paso) sobre cómo y cuándo actualizar el contenido, el software, el sistema operativo, las aplicaciones y los aspectos de seguridad del C-EFB, así como la importancia de mantener el dispositivo actualizado;
 - v. instrucción sobre la operación del C-EFB en situaciones normales, no normales y de emergencia;
 - vi. instrucciones sobre las fases del vuelo durante las cuales los miembros de la tripulación de cabina no pueden utilizar el C-EFB, si procede (por ejemplo, durante las fases críticas de vuelo, a menos que sea necesario para tareas relacionadas con la seguridad operacional);
 - vii. protección de la información delicada en cuanto a seguridad operacional y seguridad de la aviación (por ej., seguridad de contraseña, información de pasajeros, etc.);
 - viii. forma de manejar una avería de los componentes del C-EFB y de informar sobre ella; y
 - ix. carga de trabajo y coordinación de la tripulación de cabina.
3. El explotador debe ofrecer capacitación adicional a los tripulantes de cabina sobre cualquier función nueva o modificada del dispositivo y de las aplicaciones. También debe impartir entrenamiento recurrente para mantener y reforzar los conocimientos y la competencia de la tripulación de cabina sobre el C-EFB.

APÉNDICE 4**CONTENIDO DEL MANUAL DE OPERACIONES O DOCUMENTO EQUIVALENTE**

- a. La estructura y contenido del manual de política y procedimientos del EFB debe guardar relación con el tamaño del explotador, la complejidad de sus actividades y la complejidad del EFB utilizado.
- b. Se enumeran a continuación los contenidos típicos del manual de política y procedimientos de un EFB que pueden integrarse parcial o totalmente, si procede, en el manual de operaciones:
 - 1. Introducción
 - 2. Filosofía general del EFB
 - 3. Limitaciones del EFB
 - 4. Hardware y aplicaciones software del EFB aprobadas
 - 5. Gestión del EFB
 - 6. Responsabilidades
 - 7. Gestión de datos
 - 8. Actualizaciones y gestión de cambios
 - 9. Descripción del hardware
 - 10. Arquitectura del sistema EFB
 - 11. Control de la configuración del hardware
 - 12. Descripción del software
 - 13. Descripción del sistema operativo
 - 14. Lista y descripción de las aplicaciones instaladas
 - 15. Instrucción de la tripulación de vuelo
 - 16. Procedimientos operacionales
 - 17. Consideraciones sobre mantenimiento
 - 18. Consideraciones sobre seguridad