



Descripción: **APROBACIÓN DE ELECTRONIC FLIGHT BAGS (EFBs)**

NTC: **AAC-OPS-003-2009**

Revisión: 05

Fecha: 02-mayo-2025

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

1. PROPÓSITO

El propósito de esta NTC es establecer los requerimientos mínimos a los operadores que deseen obtener la autorización por parte de la AAC en el uso de la información electrónicamente procesada.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1) Tradicionalmente toda la documentación e información disponible para uso de la tripulación de vuelo en la cabina de mando ha estado en formato de papel. Mucha de esta información se encuentra ahora en el formato electrónico.

2.2) El propósito de esta NTC no es imponer requerimientos adicionales con respecto a información básica y las fuentes de datos. El Operador sigue siendo el responsable de garantizar la exactitud de la información usada y de que sea obtenida de fuentes confiables. La aprobación de las EFBs está destinada a cubrir los diferentes métodos de almacenamiento, recuperación y uso de esta información.

2.3) Esta NTC contiene los criterios operacionales y de aeronavegabilidad para la aprobación de las EFBs.

3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

RAC OPS 1.844	Maletines de vuelo electrónicos (EFB)
Doc 10020	Manual Sobre el Maletín de Vuelo electrónico (EFB), Segunda edición, 2018
AC 120-76E	Autorización para el uso de las Electronic Flight Bag (EFB), FAA, del 06-12-2024
Order 8900.1	Flight Standards Information Management System

4. DOCUMENTO QUE CANCELA/REEMPLAZA:

AAC-OPS-003-2009 Revisión 04 con fecha de aprobación 11-agosto-2023.

5. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

AAC-OPS-003-F1 LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUACIÓN EFB
AAC-OPS-003-F2 LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUACIÓN OPERACIONAL DEL EFB
AAC-OPS-003-F3 FORMATO PARA EL INFORME DE EVALUACIÓN
AAC-OPS-003-F4 FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DEL EFB EN UNA OPERACIÓN REAL
AAC-OPS-003-F5 LISTA DE CHEQUEO PARA LA INSPECCIÓN EN LA OPERACIÓN DE VUELO EN EL USO DEL ELECTRONIC FLIGHT BAG ANTES DE INICIAR UN VUELO

6. REGULACION

Las definiciones que no se detallan en esta NTC refiérase a la RAC 01 "Glosario de Términos Aeronáutico"

6.1 Administrador del EFB.

El Administrador del EFB es la persona designada por el operador, a quien se designa responsable de la administración del sistema del EFB en su uso dentro de la compañía. El administrador es el vínculo primario entre el operador y el proveedor del sistema del EFB.

Esta persona será la responsable general a cargo del sistema del EFB y será la responsable de garantizar que el hardware se ajusta a las especificaciones requeridas y que ningún software no autorizado se haya instalado. Será responsable de garantizar que se mantenga en el sistema del EFB solamente la versión actualizada del software de aplicación y los paquetes de datos. Además, deberá establecer las pautas o procedimientos de mantenimiento del EFB.

Para el buen desempeño de sus funciones, tendrá que recibir el entrenamiento apropiado y poseer un buen conocimiento del hardware del sistema y del software operativo propuesto.

El proveedor del sistema debe proporcionar las directrices para identificar claramente, que partes del sistema pueden ser consultadas y modificadas por el Administrador, y que partes solo serán accesibles por el proveedor. También debe indicarse claramente cuales cambios y modificaciones pueden ser delegados por el Administrador al personal de mantenimiento y apoyo. El administrador del EFB debe establecer procedimientos para garantizar que estas directrices se cumplen estrictamente y que no habrá lugar para cambios no autorizados.

El administrador del EFB también será responsable de realizar auditorías y de garantizar que los procedimientos de la compañía son ejecutados por todo el personal. Esto debe incluir auditorías y/o controles sistemáticos tomando de referencia los procedimientos, así como la realización de chequeos aleatorios de los informes para garantizar que los errores detectados son correctamente corregidos. Se deben establecer procedimientos para el mantenimiento del sistema EFB y de cómo se tratarán las fallas y pérdidas de disponibilidad del mismo, para garantizar la integridad del sistema EFB. Los procedimientos de mantenimiento también tendrán que incluir el manejo y la manera en que se actualizará la información y como esta será aceptada y promulgada de forma completa y oportuna a todos los usuarios y plataformas en las aeronaves. El sistema EFB debe poseer la seguridad necesaria para prevenir cualquier intervención no autorizada. Esta debe incluir el uso de un sistema de actualización de contraseñas de seguridad, así como también garantizar la seguridad física del hardware. Las medidas de seguridad también deben incluir el control de instalaciones de software en equipos portátiles para prevenir el uso de datos no autorizados.

6.2 Almacenado:

Un dispositivo portátil que es ubicado en un lugar de almacenamiento seguro, pero que no está disponible para el uso o la vista del piloto en dicha ubicación.

6.3 Aplicación Instalada:

Software que se ejecuta en un EFB que permite el desarrollo de una función operacional específica y que no se considera parte del diseño tipo de la aeronave.

6.4. Aplicaciones de software Tipo A: EFB: Son aquellas orientadas al reemplazo de documentos en papel, principalmente usados durante la planificación del vuelo, en tierra o durante fases no críticas de vuelo. Ejemplos de aplicaciones de software de tipo A se encuentran en el Apéndice 1 de este documento, todas las acá mencionadas son consideradas un EFB.

6.5. Aplicaciones de software Tipo B, EFB: Son aquellas orientadas al reemplazo de documentos en papel, que proporcionan información aeronáutica y que se requiere que esté disponible para cada vuelo en la posición del piloto, principalmente usados durante la planificación del vuelo y en todas las fases de vuelo. Estas pueden incluir aplicaciones diversas, por ejemplo, pantallas de video para vigilancia de la cabina o en exterior de la aeronave o aplicaciones de mantenimiento. Ejemplos de aplicaciones de software de tipo B se encuentran en el Apéndice 2 de este documento, todas las acá mencionadas son consideradas un EFB.

6.6. Bolso Electrónico de Vuelo (EFB).

Sistema electrónico de información que comprende equipo/aplicaciones y está destinado a la tripulación de vuelo para almacenar, actualizar, presentar visualmente y procesar funciones de EFB para apoyar las operaciones o tareas de vuelo. Este sistema es también conocido como Maletín de Vuelo Electrónico.

Adicionalmente un EFB es cualquier dispositivo, o combinación de dispositivos, que muestra activamente las aplicaciones EFB. Los EFB se caracterizan por lo siguiente:

- 6.6.1 Un EFB aloja aplicaciones, que generalmente reemplazan los productos y herramientas de papel convencionales, que tradicionalmente se llevan en la bolsa de vuelo del piloto. Las aplicaciones EFB incluyen extensiones naturales de los contenidos de las bolsas de vuelo tradicionales, como reemplazar copias en papel del clima con acceso a información meteorológica en tiempo casi real.
- 6.6.2 Para calificar como una aplicación EFB, el efecto de falla se debe considerar como un peligro menor o no tiene efecto de seguridad.
- 6.6.3 Las aplicaciones EFB aceptables se enumeran en los Apéndices A y B. Estas aplicaciones EFB pueden superponerse o integrarse.
- 6.6.4 Los EFB no pueden reemplazar ningún equipo instalado requerido por las regulaciones operativas o de aeronavegabilidad.
- 6.6.5 Las aplicaciones EFB no tienen requisitos de certificación para la instalación bajo el diseño de tipo de aeronave (consulte la CA 20-173 de FAA).

6.7. Dispositivos Electrónicos Portátiles (PED):

Para los fines del presente documento se definirán dos tipos de PED y dos métodos para el cumplimiento de estas regulaciones:

- 6.7.1. PED no EFB: El método de cumplimiento para el uso de estos dispositivos deben de cumplir con las instrucciones emanadas por el Departamento de Aeronavegabilidad (Ver AC 91.21-1 de la FAA). El uso de estos PED's está prohibido en operaciones de vuelo por reglas de vuelo por instrumentos (IFR), excepto en vuelos de crucero.
- 6.7.2. PED EFB: El método de cumplimiento para el uso de estos dispositivos de encuentra establecido en el presente documento.

Para mayor claridad refiérase a la RAC 02.21 que determina que es un PED.

6.8. Dispositivos Electrónicos Portátiles Transmisores (T-PED).

PEDs que se han destinado para tener la capacidad de transmisión en radio frecuencia (radio RF).

6.9. Dispositivo de Montaje.

Puede incluir el brazo de montaje, tablero acodado, soporte, o estaciones de acoplamiento, etc. Puede tener acceso al sistema eléctrico de la aeronave y acceso a datos. Puede que sea requerido sistema de desconexión rápida para sacarlo.

6.10. Documentos electrónicos:

Los documentos electrónicos deben ser de fácil acceso y claramente controlados en cuanto a la revisión y la vigencia y su uso electrónico debe de estar incorporado en el programa de entrenamiento inicial y en el recurrente.

6.11. EFB Portátiles:

Los componentes de los EFB portátiles que admiten aplicaciones EFB se consideran PED. Para que un PED sea considerado un EFB, el PED debe mostrar activamente las aplicaciones de software de los Tipos A y B (por ejemplo, cuando un PED muestra un correo electrónico personal, el PED no se considera un EFB; cuando se autoriza el mismo PED) y mostrando activamente una aplicación de carta aeronáutica de Tipo B, se considera un EFB.

6.12. Fases críticas de vuelo:

Son las definidas por el Estado del explotador, por ejemplo, despegue, aproximación y aterrizaje.

6.13. Software Aprobado:

Software aprobado por la autoridad del estado de certificación del producto aeronáutico.

6.14. Sistemas de listas de chequeo electrónicas (ECL):

El inspector debe verificar que el sistema ECL está personalizado para cada aeronave vía verificación de MSN o matrícula que está siendo operada. La lista de chequeo no puede ser interactiva con los demás sistemas de la aeronave e incluye las listas de chequeo electrónicas; Normal, Anormal y Emergencia. El inspector debe verificar que el uso del sistema ECL esté incluido en el contenido del programa de entrenamiento inicial y recurrente.

- 6.15. **Aplicaciones de software Tipo A:** Aplicaciones tipo A son aquellas orientadas al reemplazo de documentos en papel, principalmente usados durante la planificación del vuelo, en tierra o durante fases no críticas de vuelo. Ejemplos de aplicaciones de software de tipo A se encuentran en la AC 120-76E de la FAA en su revisión más reciente, estas se enumerarán en las especificaciones de operación (Opspecs)

6.16. Aplicaciones de software Tipo B: Aplicaciones Tipo B son aquellas que proporcionan información aeronáutica y que se requiere que esté disponible para cada vuelo en la posición del piloto, principalmente usados durante la planificación del vuelo y en todas las fases de vuelo. Estas pueden incluir aplicaciones diversas y están directamente relacionadas a la información de performance del avión. Ejemplos de aplicaciones de software de tipo B se encuentran en la AC 120-76E de la FAA en su revisión más reciente, estas se enumerarán en las especificaciones de operación (Opspecs)

7 ADMINISTRADOR DEL EFB

El administrador del EFB es la persona designada por el operador, a quien se hace responsable de la administración del sistema del EFB en su uso dentro de la compañía.

El administrador es el vínculo primario entre el operador y el proveedor del sistema EFB. Es el responsable por el cumplimiento de todos los equipos con las especificaciones y de garantizar que no exista software no autorizados en los mismos. Verificará también que solo versiones actualizadas de las aplicaciones estén activadas en los EFB. Esta persona también deberá establecer las pautas o procedimientos de mantenimiento del EFB.

Para el buen desempeño de sus funciones, tendrá que recibir el entrenamiento apropiado y poseer un buen conocimiento del hardware del sistema y del software operativo propuesto.

El proveedor del sistema debe proporcionar las directrices para identificar claramente, que partes del sistema pueden ser consultadas y modificadas por el Administrador, y que partes solo serán accesibles por el proveedor. También debe indicarse claramente cuales cambios y modificaciones pueden ser delegados por el Administrador al personal de mantenimiento y apoyo. El administrador del EFB debe establecer procedimientos para garantizar que estas directrices se cumplen estrictamente y que no habrá lugar para cambios no autorizados.

El administrador del EFB también será responsable de realizar auditorías y de garantizar que los procedimientos de la compañía son ejecutados por todo el personal. Esto debe incluir auditorías y/o controles sistemáticos tomando de referencia los procedimientos, así como la realización de chequeos aleatorios de los informes para garantizar que los errores detectados son correctamente corregidos. Se deben establecer procedimientos para el mantenimiento del sistema EFB y de cómo se tratarán las fallas y pérdidas de disponibilidad de este, para garantizar la integridad del sistema EFB. Los procedimientos de mantenimiento también tendrán que incluir el manejo y la manera en que se actualizará la información y como esta será aceptada y promulgada de forma completa y oportuna a todos los usuarios y plataformas en las aeronaves. El sistema EFB debe poseer la seguridad necesaria para prevenir cualquier intervención no autorizada. Esta debe incluir el uso de un sistema de actualización de contraseñas de seguridad, así como también garantizar la seguridad física del hardware. Las medidas de seguridad también deben incluir el control de instalaciones de software en equipos portátiles para prevenir el uso de datos no autorizados.

8 DOCUMENTOS ELECTRONICOS:

Los documentos electrónicos deben ser de fácil acceso y claramente controlados en cuanto a la revisión y la vigencia y su uso electrónico debe de estar incorporado en el programa de entrenamiento inicial y en el recurrente.

8.1 Sistemas de listas de chequeo electrónicas (ECL). El inspector debe verificar que el sistema ECL está personalizado para cada aeronave que está siendo operada. La lista de chequeo no puede ser

interactiva con los demás sistemas de la aeronave e incluye las listas de chequeo electrónicas; Normal, Anormal y Emergencia. El inspector debe verificar que el uso del sistema ECL esté incluido en el contenido del programa de entrenamiento inicial y recurrente.

9. HARDWARE UTILIZADO EN APLICACIONES EFB

9.1. Los componentes del equipo EFB que soportan aplicaciones EFB se "instalan" cuando se incorporan en el diseño de tipo de aeronave bajo RAC. 21, o como una alteración adecuada bajo RAC. 43. Todos los demás componentes que admiten la funcionalidad EFB se consideran "portátiles", independientemente de la frecuencia con la que se retiren de la aeronave. Para que el hardware EFB portátil sea compatible con las aplicaciones EFB, es posible que se requiera la instalación de al menos algunos componentes EFB, dependiendo de los requisitos de integridad de posición (por ejemplo, montajes instalados), continuidad de alimentación (por ejemplo, puerto de alimentación principal dedicado) y conectividad de datos (p. ej., Wireless Fidelity (Wi-Fi®) y Ethernet). Las regulaciones de aeronavegabilidad no se aplican a los componentes EFB portátiles que no sean para especificaciones asociadas con los componentes instalados (es decir, montaje (tamaño y peso), potencia (carga eléctrica máxima, voltaje y frecuencia actual) y conectividad de datos (especificaciones de datos de entrada/salida (I/O) y seguridad). En cualquier caso, esta NTC es aplicable a cualquier componente EFB portátil (por ejemplo, montaje, pantalla, Sistema de posicionamiento global (GPS) externo, cableado eléctrico/adaptadores y transmisores inalámbricos portátiles) que admiten la autorización de uso del solicitante. La visualización de aplicaciones EFB en pantallas instaladas puede requerir diferenciación para permitir que el miembro de la tripulación de vuelo distinga entre la pantalla de aviónica instalada y la pantalla EFB suplementaria o "secundaria". Para obtener orientación sobre el diseño de los componentes instalados que admiten la funcionalidad EFB.

9.2. En esta fase el inspector debe de verificar que el hardware que utiliza el EFB del operador debe tener la iluminación idónea, la correcta reflexión de la pantalla, y que ambas hayan sido evaluadas y aceptadas para el modelo de aeronave que se utilizará. Además, se deben verificar que se hayan establecido procedimientos de mantenimiento para baterías, pantallas, dispositivos de interfaz (lápices ópticos, etc.), y el estado adecuado de los componentes que integran el sistema EFB.

9.3. Componentes de hardware EFB portátiles:

9.3.1. El personal de los miembros de la tripulación de vuelo debe poder quitarlos o adjuntarlos a sus monturas sin herramientas o acciones de mantenimiento.

9.3.2. Se puede conectar temporalmente a un puerto de alimentación eléctrico de la aeronave existente para recargar la batería.

9.3.3. Puede conectarse a la alimentación de la aeronave, a los puertos de datos (cableados o inalámbricos) o a las antenas instaladas, siempre que esas conexiones se instalen de acuerdo con la CA 20-173 de FAA.

10. EVALUACIÓN DE COMPONENTES DE HARDWARE PORTÁTIL.

10.1. **Demostración de Compatibilidad Electromagnética (EMC, Electromagnetic Compatibility) de equipo portátil EFB:** El titular / operador del certificado debe demostrar que todos los componentes EFB portátiles, incluido el cableado eléctrico para datos o energía, son compatibles electromagnéticamente con los sistemas de comunicación y navegación de la aeronave. Uno de los tres métodos, descritos en los

párrafos 7.1.1, 7.1.2 o 7.1.3 debe realizarse para demostrar EFB EMC portátil con aeronaves para todas las fases del vuelo.

Los EFB portátiles se consideran PED. Como tales, cualquier referencia a los PED en esta sección es también aplicable a los EFB portátiles.

Para poder operar un EFB portátil durante el vuelo, el usuario debe responsabilizarse de que el EFB no interfiera en modo alguno sobre los equipos de la aeronave. Los métodos indicados a continuación son formas de prueba de EFB portátiles, que deberán permanecer encendidos (incluido el modo de reposo) durante el vuelo, a fin de garantizar que no causarán interferencia electromagnética en los equipos de aeronave.

- 10.1.1. **Tolerancia PED en Aeronaves (Método 1).** Las aeronaves demostradas como PED tolerantes tanto para transmitir como para no transmitir PED no requieren pruebas de EMC en tierra o de vuelo específicas de la aeronave. La tolerancia PED de la aeronave se puede demostrar utilizando la guía en AC 20-164 de la FAA, Diseño y demostración de la tolerancia de la aeronave a dispositivos electrónicos portátiles. La determinación de tolerancia PED de la aeronave según AC 20-164 de la FAA debe basarse en datos aprobados por una Oficina de Certificación de Aeronaves (ACO). Los operadores de aeronaves que han realizado una evaluación de riesgos de seguridad de PED de acuerdo con RTCA DO-363, Guía para el desarrollo de dispositivos electrónicos portátiles (PED) Tolerancia para aeronaves civiles, y determinados modelos de aeronaves específicos fueron certificados como tolerantes a PED de acuerdo con la ley RTCA DO-307, Diseño y Certificación de Aeronaves para Tolerancia de Dispositivos Electrónicos Portátiles (PED), no requiere más pruebas de tierra o vuelo de EFB EMC portátiles para esas aeronaves.
- 10.1.2. **Evaluación de riesgos de seguridad PED del operador de la aeronave (Método 2).** Los operadores de aeronaves pueden optar por ampliar sus políticas que cubren el uso de PED para todas las fases de vuelo de acuerdo con RTCA DO-363. Los operadores de aeronaves que han completado con éxito la evaluación de riesgos de seguridad PED en RTCA DO-363 y permiten el uso sin restricciones de PED en todas las fases del vuelo no tienen que completar pruebas de tierra o vuelo específicas de EFB EMC portátiles.
- 10.1.3. **Pruebas de EMC en aeronaves (Método 3).** El titular / operador del certificado debe utilizar este método si no se determina que la aeronave del operador sea tolerante a PED según el párrafo 7.1.1 o la evaluación de riesgos de seguridad PED del operador de aeronaves en el párrafo 7.1.2 requiere limitaciones en el uso de PED.
 - 10.1.3.1. Emisiones de radiofrecuencia (RF). El titular / operador del certificado debe obtener las características de emisiones de RF del PED a través de RTCA DO-160, Condiciones ambientales y procedimientos de prueba para equipos e instrumentos electrónicos / eléctricos aéreos, Sección 21, Emisión de energía de radiofrecuencia. Pruebas de emisiones de radiofrecuencia; o un estándar de prueba de emisiones de RF equivalente. El titular / operador del certificado debe usar los límites de emisión en las Categorías L, M o H de RTCA DO-160, Sección 21. Las pruebas que usan los límites en la Categoría B de RTCA DO-160, Sección 21 no son suficientes porque proporcionan muy poca garantía de que el EFB PED no interferirá con las radios de los aviones, los sistemas eléctricos o los sistemas electrónicos. La experiencia ha demostrado que la calificación exitosa en estas categorías proporciona una alta garantía de que el equipo no interferirá con las radios de la aeronave u otros equipos o sistemas eléctricos o electrónicos de la aeronave.
 - 10.1.3.2. Pruebas de carga. Si el operador de la aeronave pretende permitir la carga de su EFB portátil durante el vuelo, entonces la configuración de la prueba debe incluir pruebas bajo las condiciones de carga. Si el operador de la aeronave pretende permitir que su EFB portátil se cargue en vuelo y no tiene datos de prueba de emisiones de RF, entonces el operador deberá volver a probar el PED en las condiciones de carga o realizar pruebas de tierra de EMC de acuerdo con el párrafo 7.1.3.3.

10.1.3.3. Pruebas de tierra de EMC. Realice pruebas en tierra de EMC de la aeronave si los datos de prueba de emisiones de RF del PED revelan la posibilidad de interferencia o si el operador carece de datos de emisiones de RF completos durante todas las condiciones operativas previstas. Configure la aeronave como preparada para el taxi 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 de los generadores de la aeronave durante la prueba. Se ha desarrollado un PED como EFB - Lista de verificación de la evaluación de la compatibilidad electromagnética, que se encuentra en la sección Sistema de gestión de información de estándares de vuelo (FSIMS), Publicaciones, Otros documentos, Listas de control de bolsa de vuelo electrónica, Ayudas de trabajo e Informes de investigación.

Nota: Las pruebas en tierra de la EMC de la aeronave demuestren que el EFB EMC portátil con sistemas de navegación y comunicación de la aeronave para cada marca, modelo y serie (M/M/S) de la aeronave en la que operará el EFB portátil. 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 la aeronave deben demostrar que las emisiones de RF del equipo no interfieren con los sistemas de seguridad de la aeronave, en particular los receptores de radio de la aeronave, y los sistemas de aeronave requeridos por las regulaciones, como los registradores de datos de vuelo (FDR). Estas pruebas de EMC se basan en una matriz fuente-víctima, donde el EFB portátil es la fuente potencial de interferencia y los sistemas de aeronave relacionados con la seguridad y los sistemas de aeronave requeridos por las regulaciones son los sistemas de víctima potencial. Los modos de funcionamiento para el EFB portátil y los sistemas potenciales de víctimas de interferencia se definen en la matriz fuente-víctima. Es posible que se requiera equipo de prueba especial para simular las condiciones de operación en vuelo.

10.1.3.3.1. Si se han realizado pruebas de emisiones de RF utilizando RTCA DO- 160, Sección 21, los canales del receptor de radio de la aeronave deben seleccionarse basándose en la inspección de los resultados de la prueba de emisiones en las bandas de frecuencia del receptor de radio de la aeronave.

10.1.3.3.2. Ciertos receptores de radio sin indicación directa del rendimiento del receptor, como los transpondedores y los Sistemas de navegación por satélite global (GNSS), pueden requerir procedimientos o instrumentos específicos para determinar el rendimiento aceptable.

10.1.3.3.3. Si el EFB portátil incluye un transmisor, como un transmisor Wi-Fi®, celular o Bluetooth, el usuario / operador debe demostrar que el transmisor del EFB portátil no afectará adversamente 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 EMC de la aeronave.

10.1.3.3.4. Si el EFB portátil se conecta a la aeronave para cargar la energía o la batería, entonces realice las pruebas de tierra EMC con el EFB portátil conectado a la fuente de alimentación de la aeronave.

10.1.3.4. Pruebas de vuelo EMC en la aeronave. Si las pruebas en tierra de EMC realizadas en virtud del párrafo 7.1.3.3 no pueden simular adecuadamente el entorno en vuelo o cuando los sistemas que se están evaluando para la susceptibilidad no pueden operarse en tierra, entonces el titular / operador del certificado debe realizar pruebas de vuelo de EMC adicionales.

Nota: las pruebas de vuelo de EMC, si es necesario, deben realizarse durante condiciones meteorológicas visuales (VMC).

10.2. Pruebas de descompresión rápida.

10.2.1. Muestra representativa.

Para proporcionar cierto nivel de seguridad de la capacidad funcional durante un evento de descompresión, las pruebas de descompresión se deben realizar en muestras representativas de configuraciones de componentes y modelos de EFB potenciadas. Es responsabilidad del operador proporcionar la documentación que demuestre que estas pruebas se realizaron en al menos una muestra representativa de cada marca y modelo de componente EFB motorizado. Las pruebas representativas son un nivel apropiado de pruebas para los dispositivos modernos de estado sólido. Deben evitarse las pruebas de los EFB operativos cuando sea posible para evitar infligir daños desconocidos a la unidad durante las pruebas.

10.2.2. **Pruebas de descompresión rápida.**

Se deben realizar pruebas rápidas de descompresión para la autorización de los EFB en aeronaves presurizadas para confirmar que la muestra representativa es segura durante un evento de descompresión rápida cerca del miembro de la tripulación de vuelo y permanece disponible para uso operativo. La información de la prueba de descompresión rápida se utiliza para establecer los requisitos de procedimiento para el uso del EFB en una aeronave presurizada. Las pruebas de descompresión rápida deben cumplir con las normas RTCA DO-160, Sección 4, Temperatura y altitud, para las pruebas de descompresión rápida hasta la altitud máxima de operación de la aeronave en la que se utilizará el EFB. La similitud de una marca y modelo EFB particular a una unidad ya probada se puede usar para cumplir con este requisito. Es responsabilidad del operador proporcionar el fundamento de la similitud.

10.3. **Fuente de energía Eléctrica.** El diseño del EFB debe considerar la fuente de energía eléctrica, la independencia de las fuentes de alimentación para múltiples EFB y la posible necesidad de una fuente de batería independiente. Se considera que los EFB alimentados por batería que tienen potencia de aeronave para recargar la batería EFB tienen una fuente de alimentación de respaldo adecuada. En la recarga, el operador debe establecer un procedimiento para garantizar la recarga segura de la batería. Los EFB que no tengan una fuente de alimentación de batería deben tener el EFB conectado a una fuente de alimentación de la aeronave.

10.3.1. **EFB's con baterías.** Se debe establecer y documentar la vida útil de la batería para los EFB que funcionan con batería. Cada EFB alimentado por batería que proporciona aplicaciones EFB Tipo B debe tener al menos uno de los siguientes antes de partir:

10.3.1.1. Un procedimiento establecido para recargar la batería de la energía de la aeronave durante las operaciones de vuelo;

10.3.1.2. Una batería o baterías con una vida útil combinada de la batería para garantizar la disponibilidad operativa durante las operaciones de taxi y vuelo para incluir desviaciones y demoras razonables considerando la duración del vuelo; o

10.3.1.3. Una estrategia de mitigación aceptable que proporciona la disponibilidad de información aeronáutica para toda la duración del vuelo autorizada por el inspector principal (PI) con responsabilidad de supervisión del certificado.

10.3.2. **Reemplazo de la batería.** Los intervalos de reemplazo de la batería deben cumplir no exceder las recomendaciones del fabricante del equipo original (OEM). Si el fabricante del EFB no ha especificado un intervalo de reemplazo de la batería, entonces se debe considerar que una batería no tiene intervalos de reemplazo especificado por el fabricante de la batería original (o celda).

10.3.3. **Baterías de litio.** Las baterías recargables de tipo litio se están volviendo más comunes como fuente de alimentación principal o energía de reserva / respaldo en los EFB. Las baterías de iones de litio o de polímero de litio (polímero de iones de litio) son dos tipos de baterías de litio recargables que se usan comúnmente para alimentar los EFB. La palabra "batería" utilizada en esta NTC se refiere al paquete de baterías, sus celdas y sus circuitos.

- 10.3.3.1. *Cuidados de seguridad.* Estos tipos de baterías son vulnerables a la sobrecarga y sobredescarga, lo que puede (debido a una falla interna) resultar en un sobrecalentamiento. El sobrecalentamiento puede provocar un escape térmico, lo que puede causar la liberación de litio fundido o de un electrolito inflamable. Una vez que una celda en un paquete de baterías entra en fuga térmica, produce suficiente calor para hacer que las celdas adyacentes entren en fuga térmica. El fuego resultante puede estallar repetidamente a medida que cada celda se rompe y libera su contenido. Para obtener orientación sobre incendios provocados por baterías de litio en PED, consulte CA 120-80, Incendios en vuelo y alertas de seguridad para operadores (SAFO) 09013, Combatir incendios causados por baterías de litio en dispositivos electrónicos portátiles.
- 10.3.3.2. *Recomendación de diseño.* Recomendamos que el diseño de la batería de litio recargable sea compatible con las disposiciones del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 1625-2008, Estándar IEEE para baterías recargables para dispositivos de computación móviles de varias celdas. Este estándar controla las consideraciones de diseño para la integración del sistema, la celda, el paquete, el dispositivo host y la confiabilidad total del sistema. También cubre cómo mantener críticas operativas y parámetros con respecto al tiempo, el entorno, las temperaturas extremas y la gestión de fallos de componentes.
- 10.3.3.3. *Reglamentos relacionados.* Existen otras regulaciones aplicables al uso de baterías de litio a bordo de aeronaves, incluidas las regulaciones del Departamento de Transporte (DOT) para viajes aéreos que se encuentran en el Título 49 del Código de Regulaciones Federales (49 CFR), parte 175, § 175.10. Las regulaciones DOT no permiten más de 25 gramos de contenido equivalente de litio (ELC) o 300 vatios-hora por paquete de baterías en viajes aéreos. Puede encontrar información adicional en <https://www.phmsa.dot.gov/safe-travel/batteries>. Las regulaciones del DOT se aplican al envío de baterías de iones de litio, no a las baterías instaladas en PED. Sin embargo, si se llevan baterías de repuesto, los operadores deben consultar las regulaciones actuales del DOT.
- 10.3.3.4. *Normas de seguridad y pruebas de la batería de litio.* Debido a su proximidad con la tripulación de vuelo y el peligro potencial para la operación segura de la aeronave, el uso de baterías recargables de tipo litio en EFB portátiles ubicada en la cabina de vuelo de la aeronave requiere los siguientes estándares. Los operadores deben proporcionar evidencia de los siguientes estándares de prueba para determinar si las baterías recargables de tipo litio utilizadas para alimentar los EFB son aceptables para el uso y para la recarga. Los operadores deben proporcionar evidencia de los estándares en los párrafos 7.3.3.4.1 y 7.3.3.4.2, 7.3.3.4.3 o 7.3.3.4.4. Consulte lo siguiente:
- 10.3.3.4.1. Reglamento de Transporte de las Naciones Unidas (ONU). UN ST / SG / AC.10 / 11 / Rev.5, Recomendaciones sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios.
- 10.3.3.4.2. Laboratorio de Aseguradores (UL). UL 1642, estándar para baterías de litio; UL 2054, Norma para Baterías Domésticas y Comerciales; y UL 60950-1, Equipos de tecnología de la información - Seguridad.
- Nota: El cumplimiento con UL 2054 indica el cumplimiento con UL 1642.
- 10.3.3.4.3. Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Norma Internacional IEC 62133, Celdas secundarias y baterías que contienen electrolitos alcalinos u otros no ácidos. Requisitos de seguridad para celdas secundarias selladas portátiles y para baterías hechas de ellos, para uso en aplicaciones portátiles.
- 10.3.3.4.4. RTCA DO-311, Estándares mínimos de rendimiento operativo para sistemas de baterías de litio recargables. Se puede utilizar un estándar de prueba de aeronavegabilidad adecuado, como el RTCA DO-311, para abordar las inquietudes relacionadas con la sobrecarga, el exceso de descarga y la inflamabilidad de los componentes celulares. RTCA DO-311 está diseñado para probar equipos instalados de manera permanente; sin embargo, estas pruebas son aplicables y suficientes para probar las baterías de litio recargables de EFB. Para mayor información sobre

RTCA DO-311 para pruebas, consulte la CA 20-184, Guía para la prueba e instalación de baterías recargables de litio y sistemas de baterías en aeronaves.

- 10.3.3.5. **Evidencia de cumplimiento.** El operador debe poseer registros que demuestren el cumplimiento de estos estándares de batería durante la autorización para utilizar el EFB. Estos registros pueden estar disponibles en el fabricante del EFB o en el OEM de la batería.
- 10.3.3.6. **Mantenimiento, almacenamiento y verificación funcional de la batería de litio recargable.** Los operadores deben tener procedimientos de mantenimiento documentados para sus baterías recargables de litio. Estos procedimientos deben cumplir o exceder las recomendaciones del OEM. Estos procedimientos deben tener en cuenta la vida útil de la batería, el almacenamiento y manejo adecuados y la seguridad. Deben existir métodos para garantizar que las baterías recargables de litio estén lo suficientemente cargadas a intervalos adecuados y se realicen revisiones funcionales periódicas para garantizar que no experimenten una capacidad de retención de carga degradada u otro daño debido al almacenamiento prolongado. Estos procedimientos deben incluir precauciones para evitar el manejo inadecuado de la batería, que podría causar un cortocircuito, daños u otra exposición involuntaria, o posiblemente provocar lesiones personales o daños a la propiedad. Todos los reemplazos para baterías de litio recargables deben ser suministrados por el OEM y no deben hacerse reparaciones.
- 10.3.3.7. **Capacidad de las baterías de litio:** Los EFB que usan baterías recargables de Litio son más vulnerables a eventos de carga o descarga excesiva, generando sobrecalentamiento, desbordamiento térmico y eventualmente fuego. Para garantizar la seguridad de las operaciones que tengan instaladas este tipo de baterías, las baterías recargables de litio no podrán exceder 300 Vatios / hora (Wh), en un EFB portátil (clase 1 clase 2) o en el dispositivo de reemplazo. Como información, este límite de 300Wh es la capacidad máxima permitida por las normas del Department of Transportation (DOT) de los EE.UU. y se encuentra el Título 49 del Código de Regulaciones Federales (49CFR) Parte 175 y 175.10. La mayoría de las baterías recargables de litio que se consiguen en el comercio están muy por debajo de 100Wh, lo cual es en general suficiente para la mayoría de los usos operacionales. Para calcular el número de vatios- hora que suministra una batería, divida los miliamperios-hora (mAh) por 1000 y multiplique por el valor de voltaje (V) (por ejemplo: $(5400\text{mAh}/1000) \times 11.1\text{V} = 60\text{Wh}$). Si no está seguro de la capacidad nominal en Wh de la batería, póngase en contacto con el fabricante. Si se llevan baterías de repuesto los operadores deben consultar las regulaciones actualizadas del DOT.
- 10.4. **Uso de fuentes de energía eléctrica de las aeronaves.** Las etiquetas apropiadas deben identificar las características eléctricas (por ejemplo, 28 voltios de corriente continua (VDC), 1,500 miliamperios (mA), 60 o 400 hertz (Hz) de enchufes eléctricos para conexiones eléctricas de EFB portátiles. Lleve a cabo un análisis de carga eléctrica (ELA) para replicar un dispositivo EFB representativo para garantizar que la alimentación o carga del EFB no afectará negativamente a otros sistemas de la aeronave y los requisitos de potencia permanecen dentro de los presupuestos de carga de potencia. Las acciones adicionales y la aplicación de las normas de aeronavegabilidad no son aplicables a los elementos internos de los EFB portátiles, a menos que se especifique en esta CA. Para obtener orientación sobre el uso de las fuentes de energía eléctrica de la aeronave, consulte la CA 20-173.
- 10.5. **Dispositivos de Montaje del EFB.** Cuando los EFB están instalados en dispositivos de montaje diseñados apropiadamente, deberán ser evaluados para garantizar la idoneidad operacional en todas las condiciones de operación tanto en tierra como en vuelo. La sujeción del EFB es necesaria para todos los EFB portátiles que no estén asegurados en un dispositivo de montaje. Si no se proporciona un dispositivo de montaje EFB (a través de la sujeción visible o los montajes instalados), designe un área para guardar de manera segura el EFB. Hágalo de una manera que evite que el dispositivo obstruya los controles de vuelo, dañe el equipo de la cabina de vuelo o dañe a los miembros de la tripulación de vuelo si el dispositivo se mueve debido a la turbulencia, maniobras u otra acción. El área de almacenamiento no debe obstruir el acceso visual o físico a los controles y / o pantallas, el ingreso o egreso de los miembros de la tripulación de vuelo o la visión externa. Una ubicación de almacenamiento aceptable para un EFB portátil sin montura incluye los compartimentos internos de la bolsa de vuelo del piloto.

10.5.1. **Dispositivos y componentes de almacenamiento visibles.** Un dispositivo o componente portátil utilizado para asegurar el hardware EFB portátil, que sea visible para el piloto (por ejemplo, rodilleras, ventosas y bandejas extraíbles). Las soluciones de almacenamiento visibles no deben interferir con el movimiento del control de vuelo, obstruir el acceso visual o físico a los controles y / o pantallas, u obstruir el ingreso o egreso de los miembros de la tripulación de vuelo. El soporte visible debe minimizar el bloqueo de los parabrisas para permitir que los pilotos mantengan una visión clara de las referencias externas críticas (por ejemplo, durante las operaciones en tierra, rodaje, despegue, aproximación y aterrizaje). La capacitación y los procedimientos deben abordar la colocación específica y aceptable de dispositivos de almacenamiento visibles.

11. CONSIDERACIONES DE DISEÑO EFB

11.1. **Consideraciones de integridad.** La información contenida en los archivos de datos debe tener la integridad suficiente para realizar el uso previsto sin producir información falsa o potencialmente engañosa. Posteriormente, se mantiene a través de actualizaciones de datos, procedimientos de revisión de software, retroalimentación de los miembros de la tripulación de vuelo y supervisión operativa. Un proceso para el informe continuo de fallas o anomalías por parte de los usuarios es esencial para un programa EFB efectivo. Esto se logra inicialmente a través del proceso de evaluación y el período de demostración.

11.2. **Usabilidad.** Es necesario evaluar las características de interfaz entre los factores humanos (HF)/piloto y el EFB. Se debe prestar especial atención a las características nuevas o únicas que afectan el rendimiento del piloto. La interfaz de usuario de EFB debe ser coherente e intuitiva dentro y entre las distintas aplicaciones de EFB. El diseño de la interfaz (incluidos, entre otros, los métodos de entrada de datos, las filosofías de codificación de colores, la terminología y la simbología) debe ser coherente en todas las aplicaciones de EFB. La información que se muestra en el EFB debe proporcionarse de manera clara e inequívoca. Las aplicaciones EFB no deben causar distracción (a través de notificaciones visuales o audibles) al miembro de la tripulación de vuelo. Las aplicaciones de EFB deben evaluarse en la plataforma específica de EFB diseñada para ser utilizada por un operador para verificar que la presentación de la información sea coherente.

11.3. **Legibilidad.** La información que se muestra en el EFB debe ser legible para el usuario típico a la (s) distancia (es) de visión deseada (s) y bajo el rango completo de condiciones de iluminación que se esperan en la cabina de vuelo, para incluir el uso diurno en operaciones de luz solar directa y nocturna. Esto es especialmente importante cuando las operaciones nocturnas requieren fuentes de luz compatibles con gafas de visión nocturna (NVG). Los usuarios deben poder ajustar el brillo de la pantalla de un EFB independientemente del brillo de otras pantallas en la cabina de vuelo. El brillo debe ser ajustable en incrementos finos. Además, al incorporar un ajuste de brillo automático, debe funcionar de manera independiente para cada EFB en la cabina de vuelo. Se debe considerar la degradación de la pantalla a largo plazo debido a la abrasión y el envejecimiento. El EFB no debe producir reflejos o reflejos objetables que afecten adversamente el entorno visual del piloto. Cuando se utiliza un EFB en operaciones de NVG, el uso de filtros (temporales o permanentes) para la compatibilidad con la visión nocturna es aceptable, siempre que no degraden la funcionalidad del EFB en otras condiciones de iluminación.

11.4. **Capacidad de respuesta de la aplicación.** El EFB debe proporcionar una respuesta clara, inequívoca y positiva al usuario para indicar cuándo se acepta la entrada del usuario. Si el EFB está ocupado durante un tiempo atípico con tareas internas que impiden el procesamiento inmediato de la entrada del usuario (por ejemplo, cálculos, auto prueba o actualización de datos), el EFB debe mostrar un indicador de "sistema ocupado" (por ejemplo, el icono del reloj) para informar al usuario que el sistema está ocupado y no puede procesar entradas de forma inmediata. La puntualidad de la respuesta del sistema a la entrada del usuario debe ser coherente con los requisitos de una aplicación para el uso operativo y la tarea de la cuadrilla asociada. La retroalimentación y los tiempos de respuesta del sistema deben ser predecibles para evitar distracciones y/o incertidumbre de los miembros de la tripulación de vuelo.

- 11.5. **Texto y contenido fuera de pantalla para dispositivos de control de cursor.** Si el segmento del documento no es visible en su totalidad en el área de visualización disponible, como durante las operaciones de "zoom" o "panorámica", la existencia de contenido fuera de la pantalla debe indicarse claramente de manera consistente. Para algunas aplicaciones, puede ser inaceptable si ciertas partes de los documentos no son visibles. La base de esta evaluación debe estar en la aplicación y el uso operacional previsto. Si hay un cursor, debería estar visible en la pantalla en todo momento mientras esté en uso. La posición predeterminada debe ser fácilmente accesible después de cualquier manipulación activa (por ejemplo, zoom, desplazamiento o para eliminar las cosas que no necesitan de un lugar, con el fin de hacerla más agradable y más útil).
- 11.6. **Gestión de múltiples aplicaciones y documentos abiertos.** La aplicación EFB debe proporcionar una indicación continua de qué la aplicación y/o documento está activo si el sistema admite varios documentos abiertos, o si el sistema permite múltiples aplicaciones abiertas. La aplicación / documento activo es el que se muestra actualmente y responde a las acciones del usuario. En las operaciones normales que no son de emergencia, el usuario debe poder seleccionar cuál de las aplicaciones o documentos abiertos está activo actualmente. Además, el usuario debe poder encontrar qué aplicaciones de cabina de vuelo abiertas se están ejecutando y cambiar a cualquiera de estas aplicaciones abiertas fácilmente. El usuario también debe poder abrir una nueva aplicación rápida y fácilmente. Cuando el usuario regresa a una aplicación que se ejecuta en segundo plano, debería aparecer en el mismo estado que cuando el usuario abandonó la aplicación, aparte de las diferencias asociadas con el progreso o la finalización del procesamiento realizado en segundo plano.
- 11.7. **Controles.** Todos los controles deben estar al alcance y a la vista del miembro apropiado de la tripulación de vuelo desde su posición normalmente sentado en la cabina de vuelo. El EFB no debe obstruir visualmente otros controles e instrumentos. Al elegir y diseñar dispositivos de entrada, como teclados, pantallas táctiles o dispositivos de control del cursor, los operadores deben considerar el tipo de entrada que se debe realizar y los factores ambientales de la cabina de vuelo, como la turbulencia y otras vibraciones normales que afectan la facilidad de uso del dispositivo de entrada. Para las pantallas táctiles, los pilotos pueden necesitar ubicaciones o estructuras físicas (es decir, apoyabrazos) para estabilizar sus brazos, manos y dedos con el fin de realizar entradas precisas. Asegúrese de que las pantallas táctiles no produzcan niveles inaceptables de carga de trabajo piloto y tasas de error. Los parámetros de rendimiento de los dispositivos de control del cursor se adaptan normalmente a los requisitos de la aplicación, así como al entorno de la cabina de vuelo. Los dispositivos de entrada deben proporcionar información para indicar cuándo son operacionales. Dado que las pantallas táctiles proporcionan poca o ninguna respuesta táctil o control de movimiento, la información visual y / o auditiva u otra información de activación táctil es especialmente importante. Otras consideraciones de la pantalla táctil incluyen seleccionar la tecnología táctil (por ejemplo, resistiva o capacitiva), controlar los contaminantes de la pantalla que pueden reducir la legibilidad (por ejemplo, la piel o la transpiración) y mitigar el funcionamiento inadvertido.
- 11.8. **Mensajes de error del sistema.** Si una aplicación está total o parcialmente deshabilitada, o no es visible o accesible para el usuario, puede ser conveniente tener una indicación positiva de su estado para el usuario que lo solicite. Los mensajes deben ser relevantes operativamente y limitados para minimizar los efectos adversos en la carga de trabajo de los miembros de la tripulación de vuelo. El estado de la EFB y los mensajes de error deben tener prioridad, y el esquema de priorización de mensajes debe evaluarse y documentarse. Cuando se muestran mensajes, y hay mensajes adicionales en la cola que no se muestran actualmente, debería haber una indicación de mensajes adicionales.
- 11.9. **Selección de entrada de datos y mensajes de error.** Si los datos ingresados por el usuario no son del formato o tipo correcto que necesita la aplicación, el EFB no debe aceptar los datos. El EFB debe proporcionar un mensaje de error que comunique claramente al miembro de la tripulación de vuelo qué entrada es sospechosa y específica qué tipo de datos espera. El EFB y el software de la aplicación deben incorporar la verificación de errores de entrada para detectar errores de entrada en el punto más temprano posible durante la entrada, en lugar de completar una entrada inválida posiblemente larga.
- 11.10. **Modos de error y falla.**

11.10.1. Error de miembro de la tripulación de vuelo. Diseñe el sistema para minimizar la ocurrencia y los efectos del error del miembro de la tripulación de vuelo y permita que el miembro de la tripulación de vuelo detecte y administre los errores cuando se producen. Por ejemplo, los términos para tipos específicos de datos o el formato para el ingreso de latitud / longitud deben ser los mismos en todos los sistemas. Los métodos de ingreso de datos, las filosofías de codificación de colores y la simbología deben ser lo más consistentes posible en las diversas aplicaciones EFB alojadas. Se deben evaluar los posibles efectos de errores no detectados en cada aplicación de EFB. La evaluación debe abordar la idoneidad de la interfaz de usuario, la accesibilidad de los controles, la capacidad de ver controles, anuncios, pantallas e impresoras, y el efecto en la carga de trabajo de los miembros de la tripulación de la cabina de vuelo y el tiempo de cabeza abajo. La evaluación también debe considerar los efectos de los errores de los miembros de la tripulación de vuelo (procedimiento) determinados por los comentarios de los miembros de la tripulación de vuelo.

11.10.2. Identificación de los modos de falla. El EFB debe ser capaz de alertar al miembro de la tripulación de vuelo de posibles fallas en el sistema o en la aplicación del EFB.

11.11. **Carga de trabajo de los miembros de la tripulación de vuelo.** El diseño del software EFB debe minimizar la carga de trabajo de los miembros de la tripulación de vuelo y el tiempo de cabeza hacia abajo. El posicionamiento (por ejemplo, la ubicación y el ángulo de visión), el uso y la estiba del EFB no deben dar como resultado una carga de trabajo inaceptable para los miembros de la tripulación de vuelo. Evite las tareas complejas de entrada de datos de varios pasos durante las fases de vuelo, despegue, descenso, aproximación, aterrizaje y no crucero. Una evaluación de las aplicaciones de EFB debe incluir una evaluación cualitativa de la carga de trabajo piloto incremental, relacionada con el uso de las aplicaciones de EFB de forma aislada, así como el uso de esas aplicaciones concurrentes con otras interfaces del sistema de la aeronave y sus implicaciones de seguridad. Si la funcionalidad EFB incluye el uso durante las fases de vuelo, despegue, descenso, aproximación, aterrizaje, no crucero, u operaciones anormales y de emergencia, su uso debe evaluarse durante operaciones simuladas o reales de la aeronave en esas condiciones.

Debe establecerse un sistema de notificación de fallas del EFB. Es necesario establecer procedimientos para informar a las tripulaciones de mantenimiento, de vuelo y a la AAC sobre cualquier avería o falla del EFB, incluidas las actuaciones necesarias para su aislamiento hasta la adopción de medidas correctivas.

11.12. **Visualización electrónica de cartas aeronáuticas.**

11.12.1. **Similitud con el papel.** Las cartas aeronáuticas electrónicas deberían proporcionar un nivel de información comparable a las cartas en papel.

11.12.2. **Legibilidad.** Las cartas visuales, de instrumentos y de aeródromo (consulte el Anexo 4 de la OACI, Cartas aeronáuticas) deben contener la información necesaria, en forma apropiada, para llevar a cabo la operación a un nivel de seguridad al menos equivalente a la confiabilidad proporcionada por las cartas de papel. Se debe demostrar que el tamaño y la resolución de la pantalla muestran información de una manera comparable a las cartas aeronáuticas de papel y los datos que se pretende reemplazar. La información debe ser igualmente legible en la hoja de papel que está reemplazando, tanto en condiciones de luz como de oscuridad.

11.12.3. **Consideraciones sobre el tamaño de la pantalla.** La pantalla debe ser capaz de mostrar un cuadro de procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP) en un formato de cuadro aeronáutico aceptable similar al de un documento publicado. La pantalla debe ser lo suficientemente grande como para mostrar todo el formato estándar, una tabla de IAP de una página a la vez, con un grado de legibilidad y claridad equivalente a la tabla de papel que se reemplaza. Este requisito no pretende excluir las funciones de panorámica y zoom, sino que pretende evitar un aumento de la carga de trabajo durante la fase de aproximación del vuelo. Las representaciones alternativas de las cartas IAP deberán ser evaluadas para determinar su idoneidad operacional por la División de Evaluación de Aeronaves (AFS-100) para la funcionalidad y los HF's.

11.12.4. **Cartas aeronáuticas.** Las cartas de navegación aeronáutica (es decir, las cartas de navegación de las reglas de vuelo visual (VFR), las cartas de ruta en altitud alta y baja y las publicaciones de procedimientos de terminal) requieren evaluación para la idoneidad operacional. La vista panorámica, el desplazamiento, el zoom, la rotación u otra manipulación activa están permitidas para estas aplicaciones de Tipo B para cumplir con los requisitos de elegibilidad. Es posible que una pantalla EFB no sea capaz de presentar un cuadro de aeródromo completo (diagrama de aeropuerto) si el cuadro es del tipo de detalle ampliado (plegado). En este caso, una característica de centrado de mapa en movimiento puede ser deseable. Las cartas de aeródromo deben incluir toda la información útil para la operación del aeropuerto. Cualquier manipulación activa (por ejemplo, zoom, desplazamiento o la eliminación de cosas que no necesitan un lugar, con el fin de hacerla más agradable y más útil) debe devolverse fácilmente a la posición predeterminada.

11.13. **Diseño y ubicación de los componentes del equipo EFB:**

11.13.1. El inspector debe verificar que los procedimientos del operador mencionan las ubicaciones específicas para el uso del EFB y su almacenamiento. Estas no deberán de obstruir el campo visual primario o secundario y tampoco deben interferir con el libre movimiento de los controles de vuelo ni con las rutas de evacuación de la aeronave. En la evaluación demostrativa y documental, el operador debe demostrar que la ubicación del EFB es segura durante los vuelos (el operador debe demostrar dicho nivel de seguridad) y que el dispositivo de montaje tenga la documentación de aeronavegabilidad respectiva de acuerdo con los requisitos del programa EFB y que el dispositivo de montaje es fácil de asegurar.

El dispositivo de montaje debe de permitir ser ajustado de acuerdo con las preferencias de la tripulación y dicho ajuste debe ser ergonómico. El inspector debe:

11.13.1.1. Revisar que los mecanismos de bloqueo sean lo suficientemente resistentes para minimizar el deslizamiento después de largos períodos de uso normal y

11.13.1.2. Verificar las consideraciones de resistencia a los choques y la adecuada fijación del dispositivo mientras esta en uso.

11.14. **Aplicaciones soportadas por Data Link.**

11.14.1. **Productos de información meteorológica (MET) / Servicio de información aeronáutica (AIS).** Las aplicaciones EFB compatibles con enlace de datos pueden mostrar las fuentes de clima aprobadas para fines de planificación estratégica / vuelo. La información meteorológica y aeronáutica, como los productos MET y AIS vinculados a datos, son solo para fines de asesoramiento. Estos productos están destinados a mejorar el conocimiento de la situación, pero carecen de la confiabilidad de la entrega del servicio y de las actualizaciones necesarias para la maniobra / uso táctico. No utilice MET y AIS vinculados a datos 27/10/17 AC 120-76D 15 productos para tomar decisiones tácticas en vuelo con respecto a la seguridad de vuelo al evitar el clima adverso, el espacio aéreo o los obstáculos (por ejemplo, negociar un camino a través de un área de peligro climático). En su lugar, los productos MET y AIS vinculados a datos actuales apoyan la toma de decisiones estratégicas (por ejemplo, la selección de rutas para evitar un área de peligro climático en su totalidad) y la planificación del vuelo. Para obtener más información sobre el uso de los productos MET y AIS, consulte la AC 00-45, Aviation Weather Services, y la AC 00-63, Uso de las pantallas de la cabina de vuelo de la información aeronáutica y meteorológica digital.

11.14.2. **Información gráfica del clima.** El clima gráfico de enlace de datos de fuentes como la radio XM y el radar meteorológico de próxima generación (NEXRAD) puede provenir de fuentes aprobadas de información meteorológica de asesoramiento y solo se puede utilizar para fines de planificación estratégica / vuelo. No utilice la información gráfica del tiempo del enlace de datos para tomar decisiones tácticas porque la calidad de los datos no está controlada para uso en aviación. No utilice

datos climáticos gráficos de enlace de datos como sustituto del radar meteorológico aéreo o el equipo de detección de tormentas eléctricas.

11.15. **Precisión y calidad de la base de datos.** Los errores de la base de datos pueden tener un impacto significativamente mayor en el miembro de la tripulación de vuelo que otros elementos del EFB. Teniendo esto en cuenta, el EFB debe tener una base de datos con sistemas de control de calidad (QC) adecuados y debe basarse en estándares de precisión para evitar la posible presentación de información engañosa y peligrosa. Al desarrollar la base de datos y los requisitos de calidad de los datos, recomendamos el uso de RTCA DO- 200, Normas para el procesamiento de datos aeronáuticos. Las bases de datos que utilizan tablas aeronáuticas deben usar la guía en RTCA DO-257A, Estándares Mínimos de Rendimiento Operacional para la Descripción de la Información de Navegación en Mapas Electrónicos, Apéndice F, para determinar el nivel de precisión y resoluciones admitidas, así como también orientación sobre el uso apropiado de los colores para las cartas aeronáuticas. Se debe proporcionar un medio para identificar la versión de la base de datos, la fecha de vigencia y el período de operación válido.

11.16. Aplicaciones de rendimiento / peso y balance (W&B).

11.16.1. **W&B.** Las aplicaciones Tipo B para W&B se basan en la información existente que se encuentra en el Manual de vuelo de avión (AFM) aprobado por la AAC, el Manual de operación del piloto (POH) o el Manual de W&B para una aeronave. Las aplicaciones Tipo B W&B utilizan software de gestión de datos para proporcionar datos de referencia y cálculos matemáticos para simplificar la determinación de aeronave W&B. Las aplicaciones Tipo B W&B deben adherirse a los datos aprobados existentes y ser validadas para la precisión en todo el sobre de operación de la aeronave. Las aplicaciones W&B tipo B pueden usar algoritmos para calcular los resultados de W&B o usar matemáticas básicas combinadas con hojas de cálculo de datos para determinar los resultados de W&B. Los algoritmos pueden tener la capacidad de interpolar dentro de los datos aprobados, pero no deben extrapolar, y, por lo tanto, deben ser probados y comprobados por el fabricante u operador para representar los datos aprobados. Las aplicaciones Tipo B W&B se producen para una aeronave específica y se basan en datos de AFM aprobados por la AAC.

11.16.2. **Aplicaciones de rendimiento.** Las aplicaciones de tipo B para el rendimiento se basan en los datos publicados existentes que se encuentran en el AFM, POH o el manual de rendimiento aprobados por la AAC para una aeronave. Las aplicaciones de rendimiento de tipo B utilizan software de gestión de datos para proporcionar datos de referencia y cálculos matemáticos para simplificar la determinación de los datos de rendimiento de la aeronave aplicables. Las aplicaciones de rendimiento de Tipo B deben cumplir con estos datos publicados y ser validadas para determinar con precisión el rendimiento de la aeronave para todo el sobre operativo. Las aplicaciones de desempeño de aeronaves tipo B pueden usar algoritmos para calcular resultados o usar matemáticas básicas combinadas con hojas de cálculo de datos para determinar los resultados. Los algoritmos pueden tener la capacidad de interpolar dentro de los datos aprobados, pero no deben extrapolar más allá de la información contenida en los datos publicados actuales. Estos algoritmos deben probarse y verificarse para cumplir con los datos de rendimiento de AFM existentes aprobados por la AAC. Las aplicaciones de rendimiento de Tipo B no deben extrapolar o proyectar resultados no representados por el conjunto de condiciones del punto de datos AFM aprobado por la AAC, que incluyen, entre otros, presión, altitud, temperatura y peso. Las aplicaciones de performance de aeronaves tipo B se producen para un tipo de aeronave específico basado en datos AFM aprobados por la AAC.

11.16.3. **Aplicaciones de rendimiento y W&B.** Las aplicaciones Tipo B W&B y / o de rendimiento requieren pruebas de demostración antes del uso operacional del EFB. Las aplicaciones que usan hojas de cálculo de datos en las que cada punto de datos se ingresa en los datos de software y luego se hace referencia a los resultados deben verificarse para una selección de datos precisa. Las aplicaciones basadas en algoritmos que calculan su salida deben verificarse para representar con precisión los datos de AFM que reemplazan. La creación de un nuevo método algorítmico para reemplazar los datos de AFM no está permitida en las aplicaciones de Tipo B. Los algoritmos de tipo B deben cumplir con la misma metodología de datos que los datos de AFM aprobados por la AAC.

Siempre se debe demostrar que la aplicación Tipo B es rastreable a los datos AFM aprobados por la AAC. Estas aplicaciones Tipo B no deben realizar cálculos ni proporcionar resultados cuando el usuario realiza una entrada de entrada que está fuera de los datos de AFM. Se deben probar y documentar suficientes puntos de datos basados en la arquitectura de la aplicación para mostrar que las aplicaciones se adhieren con precisión y están limitadas a los segmentos de la envolvente de datos AFM aprobados por la AAC y, para el rendimiento, deben representar gradientes netos de ascenso con consideraciones que incluyen, entre otras, Límites de tiempo de nivelación, aceleración, transiciones y potencia de despegue del motor. Las aplicaciones de tipo B para el rendimiento deben abordar con precisión los gradientes inoperativos y los límites de plano y / o peso del espacio libre de obstáculos. Se debe abordar la transición del desempeño en el área del aeropuerto al desempeño en ascenso en ruta y la eliminación de obstáculos. Las aplicaciones Tipo B son adecuadas solo en la medida en que reproducen con precisión los datos de AFM.

- 11.16.4. El operador deberá de tener en su manual general de operaciones o en el manual respectivo que los procedimientos EFB proporcionan medios para cumplir con los requerimientos de mantenimiento de registros de los manifiestos de carga, planes de vuelo y de los procedimientos que claramente identifican al programa o aplicación de Peso y Balance usado en el EFB, con la frase "PARA PLANIFICACIÓN DEL VUELO ÚNICAMENTE" cuando dicho programa o aplicación no sea un medio aprobado para el cálculo de peso y balance.

El inspector debe verificar que el programa u utilización de Peso y Balance esté incluido en el contenido del programa de entrenamiento inicial y en el recurrente.

En el caso de las aplicaciones de software Tipo A para Peso y Balance (W&B), estas son aplicaciones que presentan la información existente encontrada en el AFM aplicable, POH, o Manual de Peso y Balance de la aeronave. Estas aplicaciones Tipo A, son réplicas electrónicas exactas del documento impreso que ellas remplacean (ej., archivos PDF).

El inspector se debe asegurar que procedimientos EFB proporcionan medios para cumplir con los requerimientos de registros de los manifiestos de carga, planes de vuelo y los procedimientos que, claramente, identifican al programa o aplicación de Performance usado en el EFB, con la frase "PARA PLANIFICACIÓN DEL VUELO ÚNICAMENTE". Cuando dicho programa o aplicación no sea un medio aprobado para el cálculo de Performance.

Dentro de esta fase, el inspector debe verificar que el uso del programa o aplicación de Performance esté incluido en el contenido del programa de entrenamiento inicial y en el recurrente.

11.17. Funciones EFB

Las funciones EFB que deben utilizarse para la seguridad operacional de la aeronave, son aquellas cuya falla o uso indebido tiene efectos adversos en la seguridad operacional del vuelo (por ejemplo, aumento de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo durante fases críticas del vuelo, reducción de las capacidades funcionales o de los márgenes de seguridad, etc.).

Dichas funciones deben estar registradas en el manual de operaciones y vinculadas a las especificaciones de operación.

- 11.17.1. Las aplicaciones siguientes pueden considerarse ejemplos de funciones EFB, dependiendo de su uso, procedimientos asociados y medidas para la mitigación de fallas:

11.17.1.1. Buscador de documentos que muestre la información que debe transportarse a bordo de acuerdo con el reglamento (sujeto a la aprobación de la autoridad del Estado, si fuera necesario);

11.17.1.2. Aplicaciones de cartas aeronáuticas electrónicas;

11.17.1.3. Aplicación para cálculos de performance de la aeronave en el despegue, en ruta, aproximación, aterrizaje y aproximación frustrada;

11.17.1.4. Aplicación para el cálculo de masa y centrado.

12. COMPONENTES DEL PROGRAMA EFB. (Estructura del Manual)

12.1. Procedimientos operacionales.

El operador aéreo debe tener un programa EFB autorizado por la AAC para usar las aplicaciones EFB en equipos portátiles o instalados en operaciones de vuelo. Los detalles del programa EFB (es decir, los procedimientos de operación, los procedimientos de mantenimiento, los procedimientos administrativos y los módulos de capacitación) deben desarrollarse, según corresponda, y estar disponibles para la AAC. La autorización de la AAC para un programa EFB se otorgará luego de una evaluación exitosa de la operación del programa del solicitante.

12.1.1. **Procedimientos operacionales para hardware EFB y aplicaciones EFB.** Los programas EFB deben contener procedimientos operativos para el uso de hardware EFB y aplicaciones EFB en la aeronave. Estos procedimientos deben definir las funciones que deben cumplir el miembro de la tripulación de vuelo, la tripulación de cabina y el seguimiento / despacho, incluidos, entre otros, los siguientes:

12.1.1.1. Procedimientos que definen las expectativas de cómo el miembro de la tripulación de vuelo debe usar cada aplicación de EFB durante las operaciones en tierra y en todas las condiciones de vuelo.

12.1.1.2. Procedimientos que definen cómo el miembro de la tripulación de vuelo informará las irregularidades del hardware de la EFB o las aplicaciones de la EFB y modificará las políticas y procedimientos existentes en función de los comentarios de los miembros de la tripulación.

12.1.1.3. Procedimientos para el uso normal, anormal y de emergencia para los miembros de la tripulación de vuelo.

12.1.1.4. Procedimientos para la notificación de cualquier cambio en el programa EFB.

12.1.2. **Conocimiento de miembros de la tripulación de vuelo sobre las revisiones del software / base de datos de EFB.** El operador debe tener un procedimiento establecido para permitir que los miembros de la tripulación de vuelo confirmen los números de revisión y / o las fechas de las bases de datos de vuelo de EFB y el software instalado en sus unidades para cada vuelo. Un ejemplo de una revisión sensible a la fecha es una base de datos de cartas aeronáuticas en un ciclo de revisión de 28 días. Los procedimientos deben especificar qué acción tomar si las aplicaciones o las bases de datos cargadas en un EFB están desactualizadas.

Nota: las bases de datos que no afectan de manera adversa las operaciones de vuelo, como los formularios de registro de mantenimiento, una lista de códigos de aeropuertos, no requieren la confirmación de las fechas de revisión por parte de los miembros de la tripulación de vuelo.

12.1.3. **Procedimientos para mitigar y / o controlar la carga de trabajo.** Los procedimientos deben mitigar y / o controlar las cargas de trabajo adicionales creadas mediante el uso de un EFB. Ver párrafo 8.11

12.1.4. **Definición de responsabilidades para los cálculos de desempeño / W & B.** El operador debe desarrollar procedimientos que definan los nuevos roles que el miembro de la tripulación de vuelo y el despacho puedan tener al crear, revisar y utilizar los cálculos de desempeño / W&B que admiten los EFB.

12.2. Procedimientos administrativos.

12.2.1. **Modificaciones del programa EFB.** Un programa EFB debe tener procesos establecidos para identificar y evaluar modificaciones menores de hardware y software de acuerdo con las pautas descritas en esta CA. Los cambios menores del programa incluyen:

12.2.1.1. Adición / actualización de aplicaciones Tipo A EFB.

12.2.1.2. Actualización de aplicaciones tipo B EFB.

12.2.1.3. Incorporación de actualizaciones de sistema operativo (SO).

Nota 1: es posible que se deban realizar pruebas de EMC según el método de demostración de EFC EMC portátil utilizado.

Nota 2: las actualizaciones de la aplicación EFB Tipo B y las actualizaciones del EFB OS pueden incorporar cambios significativos en la capacitación, los procedimientos y el uso de los miembros de la tripulación de vuelo. Si existe alguna duda sobre si una modificación del programa se considera menor o importante, el operador debe considerarlo significativo a menos que determine, a través del contacto con la AAC, que es menor.

12.2.2. **Catálogo del programa EFB.** El catálogo de programas EFB es una referencia del hardware EFB (marca y modelo) y las aplicaciones EFB utilizadas por los miembros de la tripulación de vuelo en cada aeronave M / M / S y mantiene la gestión de la configuración de los elementos del programa EFB. Un programa EFB debe tener un proceso definido para mantener el catálogo actualizado y disponible para los inspectores de la AAC. Se debe mantener un registro para cualquier cambio en el catálogo del programa EFB. El catálogo también debe incluir:

12.2.2.1. EFB OS actual, para incluir la versión actual.

12.2.2.2. Aplicaciones EFB, para incluir la versión actual.

Nota: Múltiples aplicaciones EFB pueden ser agrupadas o integradas. En cualquier caso, el catálogo de programas debe identificar y hacer un seguimiento de la agrupación agrupada y de las aplicaciones enumeradas en los Apéndices A y B que admiten el grupo agrupado.

12.2.3. **Revisión de software.** Es responsabilidad del operador garantizar que el OS y las aplicaciones de EFB se desempeñen según lo previsto. Otras aplicaciones (es decir, aplicaciones que no son EFB) alojadas en un EFB portátil no deben afectar negativamente a las aplicaciones EFB. La modificación no autorizada, o la carga de cualquier software nuevo o adicional destinado a uso operativo, no está permitida a menos que se demuestre que el software funciona según lo previsto originalmente. El software de la aplicación, los cambios del programa del sistema operativo y los ajustes de configuración del sistema deben controlarse y probarse antes de su uso en vuelo. Además de las responsabilidades del operador descritas anteriormente, es responsabilidad del piloto al mando (PIC) verificar que cualquier representación de EFB de una ruta, área de terminal, aproximación, mapa de aeropuerto o seccional esté actualizada y actualizada. Un medio es asegurarse de que cada PIC se familiarice con toda la información disponible sobre el vuelo, para incluir la recepción de los Avisos a los Aviadores (NOTAM) correspondientes antes de la salida y antes de la llegada.

12.2.4. **Proceso de actualización de la base de datos.**

12.2.4.1. *Bases de datos.* El operador debe establecer un método para revisar las bases de datos de EFB y establecer la verificación del sistema con cada actualización. El método de revisión de datos debe garantizar la integridad de los datos que carga el operador y no afectar negativamente a la integridad de la operación del EFB. Especialmente cuando se utiliza Internet y / o medios inalámbricos, deben existir procedimientos para proteger los datos de EFB de daños. Las revisiones de la base de datos no incluyen el software de la aplicación ni los cambios del sistema operativo. Los operadores no deben realizar cambios en la base de datos o en el software de la aplicación durante las operaciones

(es decir, rodaje, despegue, vuelo y aterrizaje). Los servicios de enlace de datos MET y AIS, como se describe en AC 00-63, pueden recibir actualizaciones para la información de superposición durante las operaciones (por ejemplo, clima gráfico).

12.2.4.2. *Control de revisión.* Los operadores también deben establecer procedimientos de control de revisión para que los miembros de la tripulación de vuelo y otros puedan asegurarse de que el contenido de la base de datos esté actualizado y completo. Estos procedimientos de control de revisión pueden ser similares a los procedimientos de control de revisión utilizados para papel u otros medios de almacenamiento. Para los datos sujetos a un proceso de control del ciclo de revisión, debe ser evidente para el usuario qué ciclo de revisión está cargado actualmente en el EFB.

12.2.5. Consideraciones de almacenamiento y recuperación de datos

12.2.5.1. Datos de archivo. Si se requiere archivar datos, los operadores deben establecer procedimientos para archivar o retener datos antiguos. Para los datos archivados, la cantidad de tiempo que se guardan los datos depende del tipo de información que se archiva. Debe conservarse cierta información, como los datos históricos de mantenimiento, durante la vida útil de la aeronave. La información (datos) archivada debe ser recuperable para los datos en periodo de retención. Esto puede incluir la necesidad de convertir datos de formatos más antiguos para asegurar que sea accesible por las herramientas utilizadas actualmente. Los operadores deben descargar los registros de discrepancia de mantenimiento en un registro permanente al menos semanalmente.

12.2.5.2. Consideraciones de recuperación. El EFB debe permitir que cualquier representante autorizado de la AAC, recupere, vea o imprima la información contenida en cualquier EFB al recibir una solicitud razonable. Si la AAC requieren que un operador proporcione información, el operador debe proporcionar los datos en un formato que la agencia solicitante pueda usar.

12.3. Procedimientos de mantenimiento. Los programas de EFB deben incluir procesos para garantizar que todo el hardware de EFB (por ejemplo, almacenamiento visible, baterías y pantallas) se mantenga adecuadamente durante su ciclo de vida planificado.

12.4. Procedimientos de seguridad.

12.4.1. **Intención maliciosa.** El operador debe identificar controles de seguridad adecuados para mitigar el riesgo de modificaciones no autorizadas en la arquitectura del sistema operativo de un EFB, sus aplicaciones alojadas específicas y cualquiera de las bases de datos o enlaces de datos utilizados para habilitar sus aplicaciones alojadas (es decir, evaluación de riesgos de seguridad). El operador también debe proteger al EFB de una posible contaminación del malware. Se debe proporcionar evidencia, mediante análisis, pruebas o una combinación de ambos, para garantizar que la seguridad de EFB sea efectiva. El operador debe definir los procesos y procedimientos para mantener el nivel de seguridad del EFB durante todo su ciclo de vida operacional.

12.4.2. **Nivel de seguridad EFB.** El nivel de seguridad del EFB depende de la importancia del uso de la aplicación del EFB (por ejemplo, un EFB que solo contiene una lista de precios de combustible puede requerir menos seguridad que un EFB utilizado para los cálculos de rendimiento). Más allá del nivel de seguridad para garantizar que el EFB pueda funcionar correctamente según lo previsto, el nivel de seguridad depende en última instancia de las capacidades del EFB, incluidas las conexiones a otros sistemas. Deben abordarse los impactos de seguridad de las conexiones a los sistemas de aeronaves y es posible que se deban abordar condiciones especiales (consulte la CA 20-173 para obtener orientación adicional).

12.4.3. **Consideraciones de seguridad.** La siguiente lista no exhaustiva contiene ejemplos de capas de seguridad y defensa que un operador debe considerar:

12.4.3.1. Cortafuegos de sistema individual.

- 12.4.3.2. Agrupación de sistemas con estándares de seguridad similares en dominios.
- 12.4.3.3. Cifrado y autenticación de datos.
- 12.4.3.4. Las exploraciones de virus.
- 12.4.3.5. Mantener actualizado el sistema operativo.
- 12.4.3.6. Iniciar conexiones de aire / tierra solo cuando sea necesario y siempre desde la aeronave.
- 12.4.3.7. "Listas blancas" para los dominios de Internet permitidos.
- 12.4.3.8. Redes privadas virtuales (VPN).
- 12.4.3.9. Concesión de derechos de acceso en función de la necesidad de tener.
- 12.4.3.10. Los procedimientos de solución de problemas deben considerar las amenazas de seguridad como una posible causa raíz del mal comportamiento de EFB, y se deben desarrollar respuestas para prevenir futuros ataques exitosos, cuando sea relevante.
- 12.4.3.11. Virtualización.
- 12.4.3.12. Herramientas y procedimientos forenses.

12.5. **Entrenamiento del operador.**

Un programa EFB debe incorporar un medio para capacitar a los miembros de la tripulación de vuelo cuando los EFB se incorporan a una operación y cuando se realizan cambios en el hardware EFB o en las aplicaciones EFB. La capacitación del EFB debe integrarse e incorporarse en los módulos de capacitación existentes durante la capacitación inicial, de transición y recurrente, cuando sea apropiado. La capacitación debe enfatizar, pero no se limita a, los siguientes temas y cualquier otra área enfatizada en esta CA:

- El funcionamiento y los controles del hardware EFB aplicable, para incluir componentes y periféricos.
 - El funcionamiento de las aplicaciones disponibles y su uso en el funcionamiento de la línea aérea.
 - El conocimiento de los nuevos procedimientos del programa EFB.
 - Las diferencias entre un PED y un EFB.
 - Limitaciones de la información del EFB, para incluir la relación entre el uso de un EFB con la aviónica tradicional instalada y las condiciones (incluidas las fases del vuelo) cuando la información sobre el EFB debe ser modificada o terminada.
 - Una descripción de los fallos de EFB y los procedimientos operativos aplicables, para incluir procedimientos para obtener una copia de seguridad.
 - Una descripción de los procedimientos de seguridad, como los procedimientos operativos o de seguridad.
 - Capacitación de gestión de recursos de la tripulación (CRM) en procedimientos y uso de EFB, verificaciones de verificación previa del sistema, el uso de cada aplicación en el EFB (para incluir la gestión de visualización y aplicación), y procedimientos para la verificación cruzada de datos e información computada.
- 12.5.1. **Capacitación de Miembros No Tripulantes de Vuelo.** Se requiere entrenamiento de EFB para los miembros que no son miembros de la tripulación de vuelo si están utilizando dispositivos y aplicaciones similares y están interactuando con los miembros de la tripulación de vuelo que utilizan los mismos dispositivos y aplicaciones. Algunos ejemplos son: personal de mantenimiento, personal de carga y

despachadores. La capacitación debe enfatizar los procedimientos coordinados con los miembros de la tripulación de vuelo.

12.5.2. **Consideraciones de entrenamiento para el equipo instalado.** Para las aplicaciones de EFB que se muestran en el equipo instalado, es posible que se requiera capacitación adicional. Las condiciones, limitaciones y procedimientos adicionales definidos en un AFM, el Suplemento del Manual de Vuelo en Avión (AFMS), el Manual de Vuelo en Rotorcraft (RFM), el Suplemento del Manual de Vuelo en Rotorcraft (RFMS), el Informe FSB, el OSR u otra forma de documentación deben incluirse en una Programa de formación del operador.

Esta documentación adicional puede contener lo siguiente, que debe abordarse en la capacitación:

- Descripciones de maniobras de vuelo especiales autorizadas, operaciones y procedimientos que el operador realiza cuando usa un EFB.
- Cualquier procedimiento especial de piloto / controlador al usar información basada en EFB.
- Áreas geográficas autorizadas para operaciones específicas de EFB, si corresponde.
- Métodos autorizados para diferir el equipo inoperante de EFB.

12.5.3. **Entrenamiento práctico.** La capacitación debe proporcionar una oportunidad para la instrucción, demostración y práctica utilizando el equipo y las pantallas reales o simuladas de EFB. Los dispositivos de entrenamiento de simulación de vuelo (FSTD, por sus siglas en inglés) y otros dispositivos de entrenamiento aprobados (por ejemplo, entrenadores de procedimientos) pueden usarse como una herramienta para capacitar a los miembros de la tripulación de vuelo en el uso de los EFB. Si se autoriza un programa EFB, el uso y rendimiento de EFB en el simulador de vuelo completo (FFS) debe representar las operaciones de vuelo reales.

12.6. **Listas mínimas de equipos.**

12.6.1. **EFB's portátiles.** La Lista maestra de equipo mínimo (MMEL) y MEL no se aplican a hardware EFB portátil o aplicaciones EFB. Sin embargo, la pérdida de ciertas aplicaciones de EFB Tipo B que afectan los requisitos regulatorios operacionales debe abordarse en los procedimientos de la empresa y en la mitigación del programa.

12.6.2. **EFB's instalados.** El hardware instalado está sujeto a los requisitos de MMEL/MEL. Los cambios realizados en el MEL del operador deben realizarse de acuerdo con el MMEL aprobado. Un operador que incorpore disposiciones de MMEL en su MEL debe cumplir con las disposiciones de la MEL

12.7. **Copia de Seguridad en Papel.**

Dentro del proceso de autorización se requiere mantener una copia de seguridad en papel, por lo que la fase de evaluación operacional normalmente se llevará a cabo en dos etapas. La primera etapa deberá ejecutarse en paralelo con el formato equivalente en papel para verificar la exactitud y fiabilidad del sistema. Esto normalmente será por un período de seis meses, pero puede variar a discreción de la AAC. La evaluación debe incluir auditorías a los procedimientos utilizados, así como la verificación de la exactitud de los datos procesados. Al término de la primera etapa la AAC emitirá una autorización para el uso del sistema en lugar del formato de papel. Como medida de precaución, la documentación en papel deberá ser conservada durante una segunda etapa para su uso en caso de que el sistema de EFB no esté disponible o se detecte algún fallo en el sistema. Cuando la AAC esté convencida de que los procedimientos de respaldo son lo suficientemente sólidos, podrá conceder la autorización para permitir la eliminación de la documentación en papel.

12.8. **Inicio de las operaciones sin copia de seguridad en papel.**

El solicitante o el operador pueden buscar acreditarse y comenzar operaciones sin copia de seguridad en papel, para este caso la fase de evaluación operacional constará de los siguientes elementos:

- Una revisión detallada del análisis de riesgo operacional

- Una sesión LOFT en simulador para verificar el uso de la EFB bajo condiciones operacionales, incluyendo condiciones normales, anormales y de emergencia. Aspectos tales como un cambio a última hora de pista y desviación a un alterno también deberían incluirse. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar "cualquier línea de vuelo, como resultado puede ser necesario un cambio en el entrenamiento de la Tripulación de Vuelo y/o en los Procedimientos administrativos.
- Observación de parte de la AAC a la línea inicial de vuelos, durante 6 meses y/o 3 meses. Estos vuelos se realizarán en cabina no menos de 1 vuelo al mes.

La AAC deberá llevar estadísticas de los vuelos realizados para con esto estar convencida que el operador será capaz de seguir manteniendo la EFB en el nivel aceptable por medio de las acciones del administrador y del sistema de aseguramiento de la calidad.

13. AUTORIZACIÓN DEL PROGRAMA EFB

El operador aéreo que busque desarrollar un programa EFB debe presentar una solicitud para modificar las OPSPECS y Manuales correspondientes. Los inspectores de la AAC utilizarán las guías descritas en los Apéndices de esta NTC para evaluar y procesar la solicitud para las modificaciones iniciales del programa.

13.1. **Modificación de un programa autorizado.**

13.1.1. **Modificaciones menores del programa.** Se autoriza a los operadores a evaluar e incorporar modificaciones menores a su programa EFB autorizado sin una revisión o evaluación de la AAC. Se deben mantener por un periodo de 3 meses los registros de los cambios realizados al programa. Las modificaciones menores del programa incluyen:

13.1.1.1. Adición / actualización de aplicaciones Tipo A EFB.

13.1.1.2. Actualización de aplicaciones tipo B EFB.

13.1.1.3. Incorporación de actualizaciones de SO.

Nota 1: las actualizaciones de la aplicación EFB Tipo B y las actualizaciones del SO EFB pueden incorporar cambios significativos en la capacitación, los procedimientos y el uso de los miembros de la tripulación de vuelo. Si existe alguna duda sobre si una modificación del programa se considera menor o importante, el operador debe considerarlo significativo, a menos que determine, a través del contacto con la AAC, que es menor.

Nota 2: es posible que se deban realizar pruebas de EMC, según el método de demostración de EMC de EFB portátil utilizado.

13.1.2. **Modificaciones significativas al programa.** Las modificaciones que se determinan son mayores que las modificaciones menores del programa requieren una revisión y evaluación formal de la AAC antes de que puedan ser autorizadas para su incorporación en un programa EFB. A diferencia de una evaluación de una solicitud inicial del programa EFB, las solicitudes de modificaciones a un programa autorizado EFB pueden adaptarse a la discreción del inspector de la AAC.

13.2. **Proceso de autorización para aplicaciones EFB como software aprobado.** La aplicación del EFB puede utilizarse para cumplir con los requisitos operacionales sin una evaluación adicional por parte del inspector principal. Las OPSPECS se emiten cuando todos los requisitos aplicables del programa EFB se consideran cumplidos.

13.3. **Responsabilidades de coordinación del operador.** El uso y el rendimiento del hardware EFB portátil y las aplicaciones EFB son responsabilidad del operador. Un operador debe coordinar estrechamente con

la oficina de Normas de Vuelo responsable. Es responsabilidad del operador considerar todas las secciones aplicables de esta NTC al diseñar su programa EFB.

14. VALIDACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

El inspector se debe asegurar que, en esta fase, (Fase 4) del proceso de aprobación operacional, el operador envíe una notificación a la AAC indicándole su intención de realizar una evaluación operacional remitiéndole un plan.

Durante esa fase de validación, si el operador migra del papel al EFB, debe mantener el respaldo en papel de toda la información electrónica lo cual debe recalcarle y verificar el inspector.

En esta fase y antes de iniciar el periodo de prueba de los 6 meses y/o 3 meses, la AAC junto con el operador deberá haber realizado pruebas del uso del EFB en un simulador, así mismo como en los vuelos de demostración y vuelos en línea.

La fase de verificación inicia cuando el operador comienza a utilizar el EFB junto con el respaldo en papel durante un período de prueba determinado por la AAC, y este puede ser entre 3 a 6 meses, dependiendo de la experiencia del operador con la utilización de este dispositivo, para hacer la recopilación de datos.

Los operadores que comiencen a utilizar el EFB sin respaldo en papel deben tener los medios de mitigación adecuados para acceder a la información en caso de falla del EFB.

Cuando el resultado de la validación en cuanto a que la fiabilidad y/o función del EFB resulta inaceptable, el inspector debe solicitar al operador que tome medidas correctivas. Las deficiencias del EFB deben corregirse y la función EFB revalidarse antes de que se emita la aprobación.

Por el contrario, si el resultado de la validación en cuanto a la fiabilidad y/o la función del EFB resultan aceptables, puede la AAC emitir la aprobación.

El operador, los pilotos o usuarios del EFB documenten la evaluación y que exista un procedimiento formal para la recopilación de información acerca del EFB y su desempeño (performance).

El operador debe de remarcar que en los procedimientos se especifica el personal responsable del mantenimiento y gestión de las bases de datos y que dispone de un procedimiento para la recolección, retroalimentación y corrección de datos que asegure la idoneidad y confiabilidad de los mismos. Los procesos de recolección de datos establecidos deben ser tenidos en cuenta en el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

15. FACTORES HUMANOS (CRM)

- 15.1. El inspector debe verificar la que el operador haya evaluado la interfaz ser humano – máquina y los aspectos que coordinación de la tripulación cuando se utiliza el EFB. El análisis del sistema completo debe incluir, entre otros, lo siguiente:
 - 15.1.1. Consideraciones generales, incluida la carga de trabajo, uso, integración del EFB en la cabina de vuelo, aspectos sobre la visualización e iluminación, desconexión del sistema y fallas del sistema;
 - 15.1.2. Aspectos relacionados con la ubicación, incluida la zona de estiba, la utilización de EFB sin sujeción y el diseño y colocación de los dispositivos de montaje;
 - 15.1.3. Consideraciones sobre impedimentos relacionados con limitaciones antropomórficas, la ventilación de la cabina de pilotaje y el sonido generado por los altavoces;

15.1.4. Instrucción y procedimientos, incluida la instrucción para la utilización de aplicaciones EFB, el manual de política y procedimientos del EFB, la fidelidad de los dispositivos de instrucción respecto al EFB y los mecanismos para recibir información sobre la experiencia de los usuarios del EFB;

15.1.5. Consideraciones sobre el hardware.

16. INTERFAZ CON SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS)

16.1. En esta fase el operador debe demostrar que los riesgos asociados (evaluación de riesgo) con el uso y la integración de los EFB han sido identificados, eliminados o mitigados a un nivel aceptable de seguridad operacional en todo el ciclo de vida del mismo. Se debe de tomar en cuenta riesgos tales como: Uso indebido, información engañosa o peligrosa debido a un fallo o mal funcionamiento, pérdida de información cuando esta es necesaria, errores de cálculo, enmascaramiento de información, confusión, corrupción de datos, excesiva complejidad de uso, daño accidental y error humano en el uso, en la instalación, en la configuración y en la operación.

El inspector debe de verificar que en el SMS del solicitante dispone de procedimientos para mitigar los riesgos identificados, disponibilidad y confiabilidad de diseño, verificación cruzada de cálculos y datos, entrenamiento al personal y el potencial uso indebido y la incorporación del análisis y evaluación de riesgos relacionados con el EFB con base en los informes relacionados con la seguridad operacional.

La mitigación de fallas o deficiencias del EFB puede abordarse mediante una o varias de las medidas siguientes:

16.1.1. Diseño del sistema;

16.1.2. Fuentes de energía diferenciadas y de respaldo para el EFB;

16.1.3. soluciones que permitan el repliegue del sistema a la última configuración estable conocida (por ejemplo, el estado anterior a una actualización);

16.1.4. Aplicaciones de EFB redundantes alojadas en plataformas de EFB independientes;

16.1.5. Productos en papel transportados por determinados miembros de la tripulación;

16.1.6. Juego completo de documentos de respaldo sellados y disponibles en la cabina de vuelo; y/o procedimientos.

17. CONSIDERACIONES DE SOFTWARE, CARGA DE DATOS, CAMBIOS EN LA BASE DE DATOS Y PROCEDIMIENTOS DE CONFIABILIDAD.

En esta fase el inspector debe de verificar que el operador tenga establecidos procedimientos para probar cada revisión de software o actualización de las bases de datos antes de su uso. Además, debe tener procedimientos para que las tripulaciones de vuelo y cualquier otro personal usuario del sistema, pueda confirmar el número de revisión y/o la fecha de actualización del software de la aplicación del EFB, incluidas las versiones de las bases de datos (por ejemplo, la actualización más reciente de las cartas aeronáuticas).

Sin embargo, las tripulaciones de vuelo no tienen que confirmar las fechas de revisión de las bases de datos cuya desactualización no tenga efectos adversos en las operaciones de vuelo. Los procedimientos deben especificar las actuaciones necesarias si las aplicaciones de software o las bases de datos cargadas en el EFB no están actualizadas.

Se deben establecer métodos confiables para la revisión de las bases de datos almacenados en las EFB. La vigencia de la base de datos está determinada por la información aeronáutica requerida que el EFB está reemplazando. Los procedimientos de actualización de datos deben garantizar la integridad de la información que se está cargando en el dispositivo y que estos, a su vez, no tengan ningún efecto adverso en la confiabilidad de la operación normal del EFB. Se deben incluir procedimientos que protejan la información contenida en el EFB especialmente cuando este tiene acceso a internet y/o a conexiones inalámbricas. El procedimiento de actualización de la información o bases de datos no incluyen cambios en las aplicaciones o en el sistema operativo. Los cambios en las aplicaciones o en el sistema operativo deben ser controlados y probados antes de ser utilizados en vuelo. Ningún tipo de actualización puede ser llevada a cabo en ninguna de las fases de vuelo (rodaje, despegue, crucero, aproximación y aterrizaje).

18. PROCESO DE AUTORIZACIÓN

El operador es responsable de garantizar que todos los requerimientos operacionales aplicables al EFB hayan sido cumplidos. La documentación dirigida a la AAC por parte del operador deberá demostrar el cumplimiento de todos los requisitos operacionales del EFB. El proceso de evaluación para el EFB se describe a continuación:

18.1. Fase 1 – Solicitud Inicio

La fase 1 comienza cuando el operador solicita a la AAC la autorización de uso del EFB, durante esta fase a través de reuniones de información entre representantes de la AAC y el operador, se explicará el procedimiento, los documentos y actividades que el operador deberá llevar a cabo durante cada fase del proceso para la autorización de uso del EFB.

18.2. Fase 2 - Información requerida para la solicitud

La fase 2 inicia cuando el operador presenta el plan formal para la aprobación de uso del EFB en la AAC, para su evaluación. Durante esta fase, una vez el plan propuesto sea aceptado, este deberá ser seguido por el operador para obtención de la aprobación de uso del EFB. El operador deberá presentar la siguiente documentación:

- a) Especificaciones de hardware y de las aplicaciones que estarán instaladas en el EFB (Apéndice C de la presente NTC).
- b) Revisiones a los manuales aplicables o procedimientos del operador para el EFB.
- c) Programa de entrenamiento del EFB.
- d) Reporte de evaluación del EFB (Apéndices D de la presente NTC).
- e) Resultado de la prueba de despresurización rápida (según sea aplicable).
- f) Resultados de las pruebas de no interferencia electromagnética.
- g) Datos técnicos para los equipos (mecanismo de montante, conexión de datos, potencia primaria de la aeronave, antena remota).
- h) Evaluación de riesgos del EFB;
- i) Carta de cumplimiento con respecto a esta NTC.

18.3. Fase 3 – Revisión

La fase 3 inicia con la revisión y análisis profundo del plan de operador para el cumplimiento regulatorio requerido, procedimientos para la operación segura, secuencia lógica, y otras áreas tales como calificaciones de la tripulación de vuelo y despachadores, procedimientos aceptables y programación de cumplimiento.

La AAC utilizará la lista de chequeo ubicada en el Apéndice C, para revisar la documentación presentada por el operador. Durante el proceso inicial de aprobación de uso del EFB, son requeridas las evaluaciones que serán llevadas a cabo en el simulador o en vuelo por parte del inspector asignado. Cuando el explotador desee iniciar las operaciones con un nuevo sistema EFB, la debe participar en la evaluación del EFB ya sea en un simulador o en vuelo. La adición de un nuevo EFB a una aprobación previa no exige realizar evaluaciones adicionales en simulador o en vuelo, salvo que se hayan introducido cambios sustanciales en las funciones EFB. Cuando se añade una nueva aeronave a una aprobación de EFB existente, debe analizarse la adecuación del EFB a esa aeronave. La debe examinar el contenido técnico y la calidad del programa del EFB propuesto, así como otros documentos y procedimientos de apoyo.

18.4. Fase 4 –Aprobación de uso temporal del EFB

En esta fase y antes de iniciar el periodo de prueba de los 6 meses y/o 3 meses, la AAC junto con el operador deberá haber realizado pruebas del uso del EFB en un simulador, así mismo como en los vuelos de demostración y vuelos en línea, los vuelos en línea se realizarán en coordinación con el operador y se recomienda al menos dos vuelos al mes en cabina en cualquier ruta asignada, estos costos de inspección serán responsabilidad del operador. De la misma forma la AAC realizara inspecciones aleatorias en rampa antes de la salida del vuelo, para esto utilizara la lista de chequeo del Apéndice H de esta NTC.

Se expedirá una autorización temporal de uso del EFB al operador de tal manera que pueda llevarse a cabo la prueba de validación operacional que puede ser de 3 a 6 meses, durante este periodo el operador deberá mantener un respaldo en formato físico abordo, de toda la información contenida en el EFB. Para tal fin el inspector asignado emitirá un oficio donde se indicará oficialmente el inicio y vigencia de la autorización temporal para el uso del EFB. El operador deberá usar la lista de chequeo indicada en el Apéndice F y G para la recolección de datos durante el periodo de evaluación complementado con los lineamientos establecidos en esta NTC. La AAC deberá hacer vigilancia periódica durante el periodo de validación operacional.

18.4.1. La autorización temporal deberá ser emitida por la AAC y reflejada en las OPSPECS del operador aéreo y en el caso de operación privada se emitirá una carta de autorización.

18.4.2. Resultados no aceptables de la validación:

Si la AAC determina que la confiabilidad del EFB o de las funciones para las que está destinado no es aceptable de acuerdo a los lineamientos establecidos en la presente regulación o con los datos de validación, se notificarán las discrepancias al operador y estas deberán ser corregidas y revalidadas antes de continuar a la fase 5. Si finalizado el periodo continúan las discrepancias sin resolver, la AAC puede tomar la decisión de finalizar el proceso sin dar autorización final para el uso del EFB y dar por terminado el proceso de certificación operacional.

18.4.3. Resultados aceptables de la validación:

Si finalizado el periodo de validación la AAC determina que la confiabilidad del EFB o de las funciones para las que está destinado es aceptable de acuerdo con los lineamientos establecidos en el presente Regulación y con los datos de validación, se procederá a la fase 5. La AAC solicitará al operador presente la documentación revisada y aplicable, para dar inicio a la fase 5.

18.5. Fase 5 – Autorización de uso del EFB

Una vez finalizada la Fase 4 de validación operacional con resultados aceptables, el equipo de trabajo designado evaluará la documentación final revisada en las fases anteriores y autorizará la operación a través de la aprobación de los diferentes manuales y Especificaciones de Operación. Dicha aprobación hará mención a la clase hardware aprobado (fabricante y modelo ej.: Apple, iPad, Series) y al tipo de software aprobado (A o B) especificando los documentos que reemplaza (Ej.: manuales, cartas de navegación, listas de chequeo, cálculos de peso y balance etc.). Cualquier cambio posterior deberá ser validado en el nivel adecuado con los respectivos cambios al programa EFB del operador y verificado por esta autoridad. Si la AAC considera que dicho cambio es relevante llevará un proceso igual al de la fase 4, con respecto a la prueba del uso del EFB en simulador, así como en vuelos de línea durante 6 meses, se recomienda realizar al menos dos vuelos al mes en cabina en rutas asignadas previamente con el operador, estos costos de inspección serán responsabilidad del operador, utilizando la lista de chequeo indicada en el Apéndice F y G. El POI deberá notificar al departamento de Certificaciones de la AAC el cambio de las especificaciones debido a la aprobación de la solicitud del operador, para su incorporación en las OPSPECS del poseedor del COA.

19. Responsabilidades del Operador

En cumplimiento a los procedimientos establecidos y con el fin de facilitar el uso de los manuales y/o cualquier otro documento electrónico aprobado durante el proceso de certificación, los cuales deben ser vigilados y controlados por la autoridad.

El operador debe facilitar a la Dirección General de Aviación Civil la herramienta principal de implementación (Tablet o iPad correspondiente) para la certificación y vigilancia con el fin de obtener su aprobación para el uso del EFB. Esta herramienta será utilizada por el inspector principal de operaciones (POI) única y exclusivamente para realizar labores propias de su cargo.

De no cumplir con dicho requisito la AAC puede suspender el uso del EFB en cualquier momento si fuese necesario.

20. FECHA EFECTIVA

Esta NTC es efectiva a partir de la fecha de su aprobación y su aplicación es de carácter mandatorio.

21. COMENTARIOS

Comentarios acerca de esta Norma Técnica Complementaria favor enviarlos al Departamento de Organización, Métodos y Regulaciones de la Autoridad de Aviación Civil, Km. 9 ½ Carretera Panamericana, Ilopango, El Salvador teléfono: 2565-4400; Fax: 2565-4400 o a la dirección de correo electrónico: omr@aac.gob.sv

Lic. Homero Francisco Morales Herrera
Director Ejecutivo
AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL

APÉNDICE A

TIPOS DE APLICACIONES DE UN ELECTRONIC FLIGHT BAG (EFB).

Tipo A

- Orientación sobre políticas de desviación del aeropuerto, incluida una lista de aeropuertos designados especiales y / o aeropuertos aprobados con instalaciones de apoyo del Servicio Médico de Emergencia (EMS).
- Formato de reportes de problemas emitidos del Flight Management System (FMS)/Flight Management Guidance System (FMGS).
- Manuales de partes de la aeronave (IPC).
- Códigos ATA, para la escritura de discrepancias de mantenimiento.
- Registros de chequeo de verificación requeridos para Required Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR).
- Lista de Equipo Mínimo (MEL).
- Lista de Desviación de Configuración (CDL).
- Lista de Nonessential Equipment and Furnishings (NEF).
- Regulaciones, reglas estatales y específicas del aeropuerto.
- Suplemento de cartas aeronáuticas (formerly the Airport/Facility Directory (A/FD)) data (e.g., fuel availability, land-and-hold-short operations (LAHSO) distances for specific runway combinations).
- Procedimientos de atenuación del ruido para las aeronaves que llegan y salen.
- Manuales de operaciones internacionales, incluida la información suplementaria regional y las diferencias de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- Publicaciones de Información Aeronáutica (AIP).
- Manual de Información Aeronáutica (AIM).
- Piloto de vuelo y registros de tiempo de servicio.
- Registros de descanso requeridos por los miembros de la tripulación de vuelo.
- Registros de calificación de miembro de la tripulación de vuelo (como calificaciones de aeronaves, calificaciones de miembro de la tripulación de clase II, calificaciones de categoría III (CAT III), registros de mínimos altos, registros de vigencia de vuelo nocturnos, calificaciones de piloto en comando (PIC) para áreas especiales, rutas y aeropuertos especiales).
- Registro de calificaciones de los miembros de la tripulación de vuelo, incluidas las calificaciones en las aeronaves, la vigencia en aterrizajes, el tiempo de vuelo y el tiempo de servicio, los requisitos de la vigencia del PIC, etc.
- Forma de reportes del Capitán (Ejemplo; reporte de incidentes).
- Formularios de reportes de miembros de la tripulación de vuelo (varios).
- Librería de referencia para emergencias médicas (EMS).
- Programación de viajes y lista de declaración.
- Registros del capitán de la aeronave.
- Datos del perfil antiterrorista.
- Tabla de búsqueda de materiales peligrosos (hazmat)/oxidizer).
- Formularios de declaración de aduanas.
- Formularios de reportes especiales. (Ejemplo: tales como informes de colisión cercana, encuentros de aves y vida silvestre, informes de dificultades en el servicio (SDR) iniciados por el propietario, etc.)
- Incidentes de interferencia en el equipo electrónico de la aeronave desde dispositivos que se transportan a bordo de una aeronave.
- Precios actuales del combustible en varios aeropuertos.
- Módulos de capacitación basados en computadora, verificación piloto e informes de instructor de vuelo.
- Manuales de políticas y procedimientos de la compañía. (PPM).
- Solicitudes de información para pasajeros: algunas se envían a la puerta de embarque o al agente que cubre el vuelo (por ejemplo, solicitudes de comidas especiales, requisitos de sillas de ruedas, menores no acompañados, información de puerta para vuelos de conexión y vuelos para conectar pasajeros).
- Publicación de Boletines de servicio (SB) y/o directivas de aeronavegabilidad (AD), etc.

APÉNDICE B

Tipos de aplicaciones de un Electronic Flight Bag (EFB)

Tipos B

- Manuales de Vuelo de Avión (AFM) (o Manuales de Vuelo del helicóptero (RFM)) y Suplemento de Manual de Vuelo de Avión (AFMS) (o Suplemento de Manual de Vuelo de Rotorcraft (RFMS)).
- Manual del tripulante de cabina (FA).
- Manual de operaciones de vuelo (FOM).
- Para aeronaves pequeñas el libro de operación del piloto (POH), incluyendo los suplementos de la sección IX.
- Manuales de operaciones de vuelo de la compañía.
- Manuales de mantenimiento.
- Manuales de reportes de mantenimiento de la aeronave.
- Procedimientos operacionales estándares de la compañía (SOP's).
- Manuales de operación e información de aeronaves (información de performance, peso y balance (W & B), sistemas, limitaciones, etc.).
- Manuales de datos de performance de la aeronave (material fijo no interactivo).
- Manual de restricciones de performance de aeropuerto (Ejemplo: referencia de cálculos de performance de despegue y aterrizaje).
- Manual de W&B, si está separado. (material fijo no interactivo).
- Cálculos de W&B.
- Cálculos de rendimiento de despegue, en ruta, aproximación y aterrizaje, aproximación frustrada, ida al aire, etc. Datos derivados de datos algorítmicos o cálculos de rendimientos basados en algoritmos de software.
- Otros manuales de datos de rendimiento de la aeronave, incluidos datos especializados de rendimiento para su uso, junto con técnicas avanzadas de vórtice estelar, y predicciones de operaciones terrestres y retenidas (LAHSO), etc. (material fijo no interactivo para fines de planificación).
- Especificaciones de operaciones (OPSPECS), especificaciones de gestión (MSPECS) o cartas de autorización (LOA).
- Configuraciones de potencia para ajustes de empuje reducidos.
- Cálculos de rendimiento de limitaciones de pista.
- Modelo de índice de costo / software de planificación de optimización de vuelo.
- Plan de vuelo maestro / actualización.
- Trazado interactivo para navegación oceánica y remota. Nota: Se puede incluir una representación propia de la nave en el EFB, en esta aplicación EFB si la aeronave tiene una pantalla de navegación en movimiento (visualización de navegación) que muestra simultáneamente el plan de vuelo activo, la posición del avión y la trayectoria de la aeronave (por ejemplo, rumbo si se selecciona un encabezado). La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos adicionales y únicos, como otras rutas oceánicas, pero debe tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación de vuelo resuelva las discrepancias.
- Firmas de registros de discrepancias de mantenimiento (los registros de discrepancia de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Formularios de notificación / códigos de ubicación de discrepancia de mantenimiento de cabina (los registros de discrepancia de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Cartas aeronáuticas electrónicas (por ejemplo, cartas de llegada, salida, en ruta, área, aproximación y aeropuerto) que pueden ser estáticas / pre-compuestas (ráster) o dinámicas / basadas en datos (vector).
- Listas de chequeo electrónicas (ECL), incluidas las normales, anormales y de emergencia.
- Aplicaciones que utilizan Internet u otros controles aeronáuticos / operacionales de líneas aéreas (COA) o enlaces de datos específicos de mantenimiento de la compañía para recopilar, procesar y

luego disseminar datos para usos tales como repuestos y administración del presupuesto, control de inventario y programación de mantenimiento no programada, etc. (los registros de discrepancia de mantenimiento deben descargarse a un registro permanente al menos semanalmente).

- Información aeronáutica y del clima. Nota: Se puede incluir una representación del propio de la nave en el EFB, en esta aplicación EFB si la aeronave tiene una pantalla de radar meteorológico que proporciona una visualización simultánea de los peligros meteorológicos próximos. La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos adicionales y únicos, como turbulencias o datos fuera del alcance del radar meteorológico, pero debe tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación resuelva las discrepancias.
- La cabina del avión y las pantallas de video vigilancia exteriores.
- Registros de aterrizaje de Categoría II (CAT II) y Categoría III (CAT III) de la aeronave.
- Registro de vuelos de aeronaves y registros de mantenimiento.
- Aproximación utilizando piloto automático y registros de autoland.
- Tarjetas de información para observadores en la cabina de vuelo.
- Registros de progreso de navegación oceánica.
- Firma electrónica aprobada, utilizando Infraestructura de clave pública (PKI) o tecnología de clave privada.
- Redacciones de mantenimiento de cabina (los registros de discrepancia de mantenimiento deben descargarse en un registro permanente al menos semanalmente).
- Firmas del personal de mantenimiento de los formularios de discrepancia (los registros de discrepancia de mantenimiento deben descargarse a un registro permanente al menos semanalmente).
- Manuales de mantenimiento de la aeronave (AMM).
- Noticias al personal del aire (NOTAM).
- Documentación requerida para el despacho o liberación de vuelo.
- Tabla de tiempo de remanente de hielo.
- Guía de respuesta de emergencia para incidentes de aviación que involucren mercancías peligrosas de Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) Doc 9481.
- Transcripción de audio (Destinada a usarse únicamente como referencia complementaria para las comunicaciones de voz).
- Transcripción de audio (Destinada a usarse únicamente como referencia complementaria para las comunicaciones de voz).
- Información básica sobre tráfico aéreo y superficie.

Nota: Se puede incluir una descripción propia de EFB en esta solicitud de EFB. Si la aeronave tiene instalado un sistema de visualización de tráfico (TDS) (es decir, en un mínimo, ya sea una Vigilancia-Transmisión Dependiente Automática (ADS-B) en sistema con una pantalla de aplicación aérea básica o alerta de tráfico y colisión Sistema de evitación (TCAS) II) que proporciona visualización simultánea de los activos tráfico, posición y trayectoria de la aeronave. La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos adicionales y únicos, como datos fuera de la confiabilidad rango de vigilancia de TCAS II, pero debe tener suficientes datos comunes para permitir que el miembro de la tripulación resuelva discrepancias para calificar como EFB Tipo B solicitud.

- Cálculos del suministro de oxígeno suplementario para la duración del suministro y/o el rango de suministro que son específicos de la aeronave que se opera.

Nota 1: Esta función del EFB está destinada a apoyar la toma de decisiones estratégicas. solo. Los pilotos deben confiar en el manómetro de oxígeno de la aeronave (analógico o digital) para la toma de decisiones tácticas.

Nota 2: En este EFB se puede incluir una descripción del barco propio de la EFB.

aplicación si la aeronave tiene una visualización de mapa de navegación en movimiento (navegación visualización) que proporciona visualización simultánea del plan de vuelo activo, aeronave posición y trayectoria de la aeronave (por ejemplo, rumbo si se selecciona un rumbo). El La aplicación EFB puede mostrar elementos de datos únicos y adicionales, como otros rutas oceánicas, pero debería disponer de suficientes datos comunes que permitan miembro de la tripulación de vuelo para resolver discrepancias

- Comunicación por voz y/o vídeo con servicios de asistencia médica de urgencia.

APÉNDICE C

Ejemplo del contenido de un Manual de políticas y procedimientos EFB

Manual de políticas y procedimientos EFB

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.

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.

- **Introducción**

Filosofía general del EFB

Limitaciones del EFB

Hardware y aplicaciones software del EFB aprobadas

- **Gestión del EFB**

Responsabilidades

Gestión de datos

Actualizaciones y gestión de cambios

- **Descripción del hardware**

Arquitectura del sistema EFB

Control de la configuración del hardware

- **Descripción del software**

Descripción del sistema operativo

Lista y descripción de las aplicaciones instaladas

- **Instrucción de la tripulación de vuelo**

- **Procedimientos operacionales**

- **Consideraciones sobre mantenimiento**

- **Consideraciones sobre seguridad**

v. Referencias

RAC-OPS 1.848 Maletines de Vuelo electrónicos (EFB)

DOC 10020 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Manual del Maletín de Vuelo electrónico (EFB), Segunda Edición 2018.

AC 120-76E, del 12/06/2024 **120-76E - Authorization for Use of Electronic Flight Bags**

APÉNDICE- D

Formato para la descripción y registro del hardware del EFB

Los componentes principales de hardware de los EFB tales como la tarjeta madre, procesador, memoria RAM, tarjeta de video, disco duro, fuentes de poder y tipos de conexión alámbricas o inalámbricas, etc., deberán estar definidas, documentadas y controladas; es decir que cualquier cambio de dichas características requerirá una reevaluación del EFB y una aprobación por parte de la AAC, para demostrar que el EFB sigue cumpliendo todos los requisitos, incluyendo su confiabilidad. Se propone a continuación una plantilla de

Ejemplo, para relacionar la descripción y documentación de los componentes de hardware:

- a. Propietario de las aeronaves o nombre del operador

- b. Marca y modelo de las aeronaves:

- c. Tipo de Operación (Regular, No regular, Aviación General, etc.):

- d. Fabricante del EFB / Modelo / Número de parte:

- e. Los componentes principales incluidos en esta marca y modelo de EFB son:

NOTA: Para los dispositivos sellados, indique el nombre del fabricante, modelo y número de parte.

Componente	Fabricante	Modelo	Numero de parte
Tarjeta madre			
BIOS			
Procesador			
Tarjeta de Video			
Disco Duro			
CD-ROM			
Unidad de DVD			
Conexión Inalámbrica			
Fuente de poder			

- f. Sistema operativo y versión: Indicar el nombre del sistema operativo, versión, Service Pack, serie número:

 - g. Enumere todas las aplicaciones de tipo A o B que serán instaladas en el dispositivo EFB:

 - h. Respecto al sistema de montaje del dispositivo EFB:

- 1) ¿El dispositivo de montaje o sistema está certificado? (solo marque uno).
- Sí No

2) Indique el número del Certificado de Tipo, Enmienda al Certificado de Tipo o Certificado suplementario de Tipo (dispositivo de montaje certificado):

3) Fabricante y modelo del dispositivo de montaje:

4) Descripción del sistema de montaje:

i. Determine si la aeronave será la fuente de potencia eléctrica principal para el EFB.

j. Identifique cualquier sistema de la aeronave que se conectará con el dispositivo EFB:

APÉNDICE E

Descripción de los Formatos utilizados para la descripción y registro del hardware del EFB

AAC-OPS-003-F1 Lista de chequeo para evaluación EFB

Contiene una lista de preguntas para ser usada por los operadores para, la evaluación del EFB, enfocada en el Hardware y en las aplicaciones de Software. La lista de chequeo está diseñada, para que aquellas preguntas que sean respondidas como “No Satisfactorio”, requieran de una ampliación de la respuesta por ejemplo “No aplica”

Después que el operador ha completado la lista de chequeo esta deberá ser conservada ya que podrá ser exigida durante el proceso de aprobación para el uso del EFB.

AAC-OPS-003-F2 Lista de chequeo para evaluación operacional del EFB

Contiene un listado de preguntas para ser consideradas por parte del operador, durante una evaluación de EFB, con respecto a la documentación, procedimientos y entrenamiento. Las páginas iniciales contienen preguntas que pueden ser contestadas durante un entrenamiento o entorno operativo de los pilotos, a través de evaluaciones realizadas por los instructores, u otro personal de operación. La sección final página contiene ejemplos de preguntas relacionadas con el desempeño del personal que se pueden contestadas en un entorno de simulación. La lista de verificación está diseñada de tal manera que cada respuesta como “No Satisfactorio”, requiere de un comentario que en algunos casos puede ser “No aplica”.

Después que el operador ha completado la lista de chequeo esta deberá ser conservada ya que podrá ser exigida durante el proceso de aprobación para el uso del EFB.

AAC-OPS-003-F3 Formato para el informe de evaluación

Este formato es utilizado por el operador para garantizar que los requisitos y contenido mínimo del informe de evaluación se han cumplido.

AAC-OPS-003-F4 Formato Para La Evaluación Del EFB En Una Operación Real Para Utilizar En Recolección De Datos Durante El Periodo De Prueba De Validación Operacional. Adaptada A Un Vuelo De Demostración, Simulador O De Vuelo De Línea.

Formato para la evaluación del EFB en una operación real para utilizar en recolección de datos durante el periodo de prueba de validación operacional. Adaptada a un vuelo de demostración, simulador o de vuelo de línea

AAC-OPS-003-F5 Lista de chequeo para la inspección en la operación de vuelo en el uso del Electronic Flight Bag antes de iniciar un vuelo.