



Autoridad de
Aviación
Civil
El Salvador

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Descripción: Aprobación o autorización del uso de la firma electrónica, registro electrónico de mantenimiento y/o sistema electrónico de manuales

CA No.: 145-55-01

Revisión: 00

Documentación de Referencia: a. FAA CA 120-78A
b. RAC 145
c. RAC OPS 1

Fecha: 12-marzo-2021

La siguiente Circular de Asesoramiento 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 7, Numeral 4.

1) PROPÓSITO:

La presente Circular de Asesoramiento tiene la finalidad de proporcionar estándares y lineamientos sobre la firma electrónica, registro electrónico de mantenimiento y/o sistema electrónico de manuales generados por los operadores aeronáuticos, así como sus características de seguridad, tiempo de conservación y funcionamiento general. En esta Circular se describen los medios aceptables, por medio de los cuales los Titulares de Certificados AAC, incluyendo operadores de servicios de mantenimiento, pueden utilizar los medios electrónicos para su registro.

2) APLICABILIDAD:

La presente Circular es aplicable a los operadores de líneas aéreas, organizaciones de mantenimiento aprobado y otros operadores u organizaciones aeronáuticas, quienes cuenten con el certificado o permiso para operar emitido por la AAC, que en adelante se denominarán Titular de Certificado AAC.

3) DOCUMENTO QUE CANCELA:

No aplica.

4) DESVIACIONES:

Los lineamientos establecidos en esta circular son necesarios para garantizar la seguridad en el uso de firma electrónica, registro electrónico de mantenimiento y sistema electrónico de

manuales. Cualquier desviación a este material guía, se debe solicitar por escrito y coordinar con la Subdirección de Seguridad de Vuelo para su respectivo análisis y aprobación.

5) FORMAS:

5.1) No aplica.

6) ABREVIACIONES:

El siguiente listado mostrara las abreviaciones utilizadas en esta circular:

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
AAC	Autoridad de Aviación Civil
CA	Circular de Asesoramiento
OpSpec	Especificaciones y Limitaciones de Operación
PKI	Infraestructura de clave pública (Public Key Infrastructure)
RAC	Regulaciones de Aviación Civil de El Salvador
TIC	Tecnología de la Información y Comunicaciones

7) DEFINICIONES:

- 7.1) Autenticación. El medio por el cual un sistema valida la identidad de un usuario autorizado. Estos deberán de incluir un acceso biométrico, usuario y contraseña, o cualquier otro identificador único, que idéntica al usuario del sistema.
- 7.2) Autoridad certificadora: es una entidad que se encarga de gestionar la emisión y revocación de certificados, además de validar, publicar y proporcionar flujos de trabajo para una gestión de certificados eficaz. El termino Autoridad certificadora es utilizado en la criptografía, que significa que la expresión autoridad de certificación, con las siglas AC, señalan a una entidad de confianza, responsable de emitir y revocar los certificados, utilizando en ellos la firma electrónica, para lo cual se emplea la criptografía de clave pública. Los servicios de una autoridad de certificación, son principalmente utilizados para garantizar la seguridad de las comunicaciones digitales vía el protocolo TLS (Transport Layer Security), utilizados en las comunicaciones web (HTTPS), así como para resguardar documentos digitales (por ejemplo, utilizando firmas electrónicas para documentos PDF).
- 7.3) Certificado Electrónico: Documento proporcionado por un proveedor de servicios de certificación que otorga certeza a la firma electrónica certificada, garantizando la asociación de la persona con dicha firma, según lo establecido en la Ley de Firma Electrónica de El Salvador.
- 7.4) Control de auditorías de los sistemas informáticos: es una auditoria que abarque la revisión y la evaluación de sistemas, procedimientos de informática y de los equipos de cómputo, su utilización, eficiencia y seguridad informática.

- 7.5) Copias de seguridad. El uso de uno de varios métodos reconocidos para proporcionar un medio secundario para archivar registros, por separado del original o primario. Esto se puede utilizar para reconstruir el formato y el contenido de los registros almacenados electrónicamente en caso de pérdida, falla o daño al sistema primario de mantenimiento de registros.
- 7.6) Documento Electrónico: Todo mensaje de datos, enviado, recibido o archivado por medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, que forman parte de un expediente electrónico.
- 7.7) Firma autógrafa: Marca o signo, que una persona escribe de su propia mano en un documento para asegurar o autenticar la identidad de una persona como prueba del consentimiento y verificación de la información contenida en dicho instrumento.
- 7.8) Firmante: La persona que posee los datos de la creación de la firma y que actúa en nombre propio o de la persona que representa.
- 7.9) Firma digital electrónica: se refiere a un tipo de firma electrónica, según se establece en la sección 10.5) de esta CA.
- 7.10) Firma electrónica. un sonido, símbolo o proceso electrónico adjunto o lógicamente asociado con, un contrato u otro registro y ejecutado o adoptado por una persona con la intención de firmar el registro.
- 7.11) Clave privada. Un par de claves que se utiliza para crear una firma electrónica.
- 7.12) Clave pública. Un par de claves que se utiliza para verificar una firma electrónica.
- 7.13) Manuales electrónicos. Manuales del titular del certificado que pueden estar firmados electrónicamente, almacenados y recuperados por un sistema informático a través de CD-ROM, Internet / Intranet o otras formas de medios electrónicos, que incluyen dispositivos electrónicos portátiles comerciales listos para usar (PED) hardware (por ejemplo, computadora portátil, tableta, teléfono, etc.).
- 7.14) Registro electrónico. Un contrato u otro registro creado, generado, enviado, comunicado, recibidos o almacenados por medios electrónicos.
- 7.15) Registro electrónico de mantenimiento: Se refiere a un tipo de registro electrónico, tal y como se describe en la Sección 11) del presente documento.
- 7.16) Sistema de registro electrónico. Un sistema de procesamiento de registros donde se ingresan, firma, almacenan y recuperan electrónicamente. El término "sistema de mantenimiento de registros electrónicos" es sinónimo de "sistema de mantenimiento de registros basado en computadora".
- 7.17) Firmante: Persona que posee un dispositivo de creación de firma electrónica y que actúa en nombre propio o a nombre de una persona natural o jurídica que representa.

- 7.18) Sistema de mantenimiento de registros basado en computadora. Un sistema de procesamiento de registros donde se ingresan, mantienen, archivan y recuperan electrónicamente los registros. El término "Sistema de mantenimiento de registros basado en computadora" es sinónimo de "sistema de mantenimiento de registros electrónicos".
- 7.19) Titular del Certificado AAC: se utiliza en esta CA para identificar los operadores de líneas aéreas, organizaciones de mantenimiento aprobado y otros operadores u organizaciones aeronáuticas a quienes les aplica la presente CA.

8) GENERALIDADES:

El titular de certificado AAC que solicite la aprobación o autorización del uso de firma electrónica, registros electrónicos de mantenimiento y/o sistema electrónico de manuales para el alcance de la sección 8.2 debe de cumplir con los requisitos de esta CA.

- 8.1) Las disposiciones actuales sobre registros de mantenimiento de aeronaves no describen específicamente el formato en el que deben emitirse los registros de mantenimiento, lo que hace posible el uso de formatos en papel y/o electrónicos.

8.2) Alcance:

La política y los estándares para el uso de firma electrónica, registros electrónicos de mantenimiento y/o sistema electrónico de manuales que se describen en esta CA se aplican cuando estos elementos son permisibles en las regulaciones aeronáuticas aplicables. Los lineamientos que establece esta CA no son destinados a aplicarse más allá de los requisitos reglamentarios. En general, las categorías de firmas, registros y manuales a los que se aplica esta CA son las siguientes: (No se pretende que sea una lista completa de categorías).

8.2.1) Firma:

- a) Certificación de capacitación o calificación;
- b) Cuadernos de bitácora piloto;
- c) Aptitud para el servicio;
- d) Liberación de vuelo / despacho;
- e) Cargar manifiestos;
- f) Sesión informativa sobre control operativo;
- g) Hoja de trabajo de análisis de riesgos antes del vuelo;
- h) Libro de registro de mantenimiento;
- i) Liberación de aeronavegabilidad;
- j) Mantenimiento realizado;
- k) Programa de mantenimiento continuo de la aeronavegabilidad (CAMP); y
- l) Verificación del servicio previo a la salida de operaciones extendidas (EDTO);

m) Plan de Vuelo.

8.2.2) Registros:

- a) Capacitación y calificación;
- b) Tripulante;
- c) Despachador;
- d) Vuelo, servicio y descanso;
- e) Despacho de liberación;
- f) Liberación de vuelo;
- g) Cargar manifiesto;
- h) Comunicación;
- i) Registros de mantenimiento;
- j) Liberación de aeronavegabilidad;
- k) Registros e informes de la AOD; y
- l) Registros del Sistema de Gestión de Seguridad (SMS), según la RAC 19.

8.2.3) Manuales:

- a) Operaciones de vuelo (incluido el despacho, seguimiento de vuelo y a bordo / cabina);
- b) Operaciones en tierra (incluido el manejo de pasajeros y en tierra);
- c) Manuales de rendimiento de la aeronave del titular del certificado (Manual de vuelo del avión (AFM) e información de peso y equilibrio (W&B), etc.);
- d) Programa de entrenamiento;
- e) Mantenimiento (incluyendo revisión, prácticas estándar, etc.);
- f) Lista de Equipo Mínimo (MEL);
- g) Política y procedimientos generales; y
- h) Usuario (por ejemplo, sistema de gestión de vuelo (FMS), sistema de planificación de vuelo, etc.).

9) APROBACIÓN, AUTORIZACIÓN O ACEPTACIÓN

El titular de certificado AAC debe de solicitar a la Autoridad de Aviación Civil la aprobación, autorización o aceptación para utilizar registros electrónicos de mantenimiento y sistema electrónico de manuales.

9.1) Aprobación. Se requiere aprobación de la AAC para utilizar de forma electrónica los siguientes sistemas de manuales y registros de mantenimiento:

9.1.1) MEL electrónico. El titular de certificado AAC debe proporcionar a las tripulaciones de vuelo acceso directo al MEL a través de impreso u otro medio aprobado, según lo establecido en la RAC OPS 1, RAC 135 y RAC 145.

- 9.1.2) Registros de tripulantes y despachadores. Se puede permitir a un titular de certificado AAC utilizar un sistema de mantenimiento de registros computarizado, para mantener los registros de tripulantes y despachadores requeridos en la RAC OPS 1.
- 9.1.3) Registros de miembros de la tripulación de vuelo. Se podrá aprobar al titular de un certificado usar un sistema de mantenimiento de registros computarizado que esté aprobado para registrar y mantener los registros de los miembros de la tripulación requeridos en la RAC 135.
- 9.2) Aceptación. Se requiere de aceptación de la AAC para firmas electrónicas, sistemas de mantenimiento de registros electrónicos y sistemas electrónicos de manuales con la excepción de la sección 9.1, en lo siguiente:
 - 9.2.1) Se requiere la aceptación de la AAC para que los titulares de certificados utilicen firmas electrónicas, sistemas de mantenimiento de registros electrónicos y sistemas electrónicos de manuales para satisfacer los requisitos de la RAC OPS 1, RAC 135 y RAC 145.
 - 9.2.2) También se requiere la aceptación de la AAC para titulares de certificados que utilizan registros electrónicos, y las firmas electrónicas asociadas con esos registros, para satisfacer los requisitos de la RAC 141, 147 y RAC LPTA 1 relacionado con Centros de Instrucción Aeronáutica.

10) FIRMA ELECTRÓNICA

- 10.1) El propósito de la firma electrónica es idéntico al de una firma autógrafa o manuscrita; por lo tanto, las firmas electrónicas deben poseer aquellas cualidades y atributos que garanticen la autenticidad de la firma autógrafa.

Nota: A lo largo de esta CA, el término "firma electrónica" se referirá tanto a la firma electrónica como a la firma digital electrónica. El tipo de firma electrónica específica que se utiliza dependerá de la preferencia del usuario y del sistema.

- 10.2) Las firmas electrónicas solo deben usarse para satisfacer los requisitos relacionados con esta CA. Es posible que no se consideren aceptables en otras áreas cubierto por otras regulaciones aeronáuticas que tiene una aplicabilidad más específica (por ejemplo, declaraciones legales).
- 10.3) Las firmas electrónicas pueden aparecer en varios formatos, que deben cumplir con lo establecido en la sección 10.4. Los formatos de firma electrónica permitidos son:

- 10.3.1) Una imagen digitalizada de una firma autógrafa o manuscrita o de un sello de identificación único;
 - 10.3.2) Un código electrónico;
 - 10.3.3) Un identificador único basado en biometría, como una huella digital, de voz o una retina;
 - 10.3.4) Una firma digital electrónica;
 - 10.3.5) Otro formato previa autorización de la AAC.
- 10.4) Las firmas electrónicas deben cumplir con lo siguiente criterios para ser considerados legalmente vinculantes:
- 10.4.1) Una persona (el firmante) debe utilizar una forma de firma electrónica definida en la sección 10.3.
 - 10.4.2) Que la firma electrónica debe pertenecer al titular de la misma.
 - 10.4.3) Debe de poder identificarse y autenticarse a la persona particular como el firmante, por algún medio.
 - 10.4.4) La firma electrónica debe ser ejecutada o adoptada por una persona con la intención de firmar el registro electrónico para indicar su aprobación o afirmación de la información contenida en el registro electrónico.
 - 10.4.5) El formato electrónico de firma según lo establecido en la sección 10.3 debe adjuntarse o asociarse con el registro electrónico que se está firmando.
 - 10.4.6) La firma debe ser permanente y la información a la que se adjunta debe ser inalterable salvo que haya una nueva firma siguiendo los procedimientos previamente aprobados por la AAC.
 - 10.4.7) Debe haber un medio para preservar la integridad del registro firmado.
 - 10.4.8) Una firma electrónica válida debe evitar que el firmante niegue que él o ella aceptó plasmar su firma a un registro, documento o conjunto de datos específico (no repudio).
- 10.5) Firma digital electrónica. La firma digital electrónica es un tipo de firma electrónica que incorpora tecnología que permite cifrado y descifrado. Este tipo de firmas electrónicas que son unas de las firmas electrónicas más seguras, debido a los controles inherentes que implica la tecnología en sí.
- 10.5.1) Criptografía digital. La tecnología de firma digital electrónica se basa en Criptografía de infraestructura de claves (PKI por sus siglas en inglés) Pública y Privada. La criptografía (PKI) es una clase de algoritmos criptográficos que requieren dos claves separadas, una de las cuales es secreta (privada) y otra es pública. Aunque son diferentes, las dos partes de este par de claves están vinculadas matemáticamente.

La clave pública se utiliza para cifrar texto sin formato o para verificar una firma digital electrónica, mientras que la clave privada se utiliza para descifrar texto cifrado y crear una firma digital electrónica. Para asegurar la autenticidad de una firma digital electrónica, la PKI debe incorporar el uso de un certificado digital para autenticar la identidad del firmante.

Un tercero de confianza emitirá un certificado digital para establecer la identidad del firmante. El tercero que emita el certificado digital debe asumir la responsabilidad y obligación de dar fe de la identidad de un individuo.

- a) Clave pública. En una firma digital electrónica, una clave pública cifra la misma y esencialmente la convierte en una serie de números y letras que son casi imposibles de duplicar. La data cifrada en una firma digital electrónica podrá ser accedida por cualquier persona, es por ello que se denomina clave "pública". Sin embargo, solamente la persona con la clave privada puede convertir los datos cifrados en una firma digital electrónica. Algunos ejemplos de claves públicas son: tarjetas inteligentes ("Smart cards"), tokens digitales, carnets electrónicos de acceso o un identificador único.
- b) Clave privada. El firmante individual utiliza una clave privada para descifrar los datos de clave pública y convertirlos en una firma digital electrónica. Algunos ejemplos de claves privadas son nombres de usuarios, contraseñas, o combinaciones de acceso. La clave privada deberá mantenerse bajo el control de la persona que la utiliza. El firmante deberá mantener en secreto su clave privada y guardarla en un entorno protegido.
- c) Certificado digital y autoridad certificadora. El certificado digital verifica al firmante. El certificado digital es como una tarjeta de identificación. La autoridad certificadora verifica la identidad, emite certificado del firmante.

10.5.2) Controles. La firma digital electrónica que utiliza PKI y que incorpora una certificación digital autenticada debe contener controles que garantizan la autenticidad de la firma. Esta tecnología también garantiza que la firma esté incorporada permanentemente en el documento, registro o datos de tal manera que el contenido sea inalterable sin una nueva firma.

10.6) El proceso de firma electrónica del Titular del Certificado AAC debe describir, contener o abordar lo siguiente:

- 10.6.1) Única. Una firma electrónica solamente es válida si es única para el individuo firmante. Debe ser capaz de identificar a un individuo específico y ser difícil de duplicar.
- 10.6.2) Control. Una firma electrónica válida debe estar bajo el control exclusivo del firmante y requerir que el firmante utilice un usuario y contraseña único, un identificador único basado en biometría o cualquier otro identificador único para acceder al sistema y plasmar su firma.
- 10.6.3) Notificación. El sistema debe notificar al firmante que se ha plasmado su firma.
- 10.6.4) Intención de firmar. Se deberá solicitar al firmante, antes de colocar su firma, una declaración de intención. El espacio o área de firma electrónica deberá contener una palabra o declaración de intenciones que transmita la verdadera finalidad del firmante de plasmar su firma. Algunos ejemplos de este tipo de declaración de intención incluyen, pero no se limitan a:
- a) "Firmado por,"
 - b) "Certificado por,"
 - c) "Firma de certificación del instructor",
 - d) "Firma",
 - e) "Autorizado por,"
 - f) "Firmante",
 - g) "Autenticación",
 - h) "Reconocido por,
 - i) "Reconocimiento",
 - j) "Aprobado por".
- 10.6.5) Deliberar. La persona que utilice una firma electrónica deberá tomar una acción deliberada y clara para plasmar su firma. Se entenderá que existe una acción deliberada para plasmar una firma electrónica cuando ocurra alguno de los siguientes ejemplos no taxativos:
- a) El uso de una firma digital electrónica;
 - b) Utilización del usuario y contraseña;
 - c) Ingresando un número único de identificación
 - d) Colocar un carnet de identificación electrónico;
 - e) El uso de un identificador único basado en biometría; o
 - f) La utilización de un lápiz electrónico.
- 10.6.6) Asociación de firmas. Una firma electrónica debe adjuntarse o asociarse lógicamente con el registro o documento que se firma; de lo contrario, no es legalmente vinculante. Hay dos aspectos que se deben tomar en cuenta:

- a) El firmante debe tener claro qué es exactamente lo que está firmando. En un entorno electrónico, el firmante debe tener la oportunidad de revisar el registro o documento antes de firmarlo y entender claramente los parámetros del registro o documento que está firmando. También es fundamental que el proceso de firma se establezca de tal manera que asegure que la firma electrónica del firmante se aplique únicamente a lo que el firmante pueda revisar.
- b) El formato electrónico de firma que haya sido aplicado por el firmante debe estar vinculado al registro o documento correspondiente. Para el cumplimiento de este requisito se debe almacenar los datos que conforman el formato electrónico de firma y hacerlo de una manera en que la asocie permanentemente con el registro electrónico o documento que fue firmado.

10.6.7) Recuperable y rastreable. El usuario debe poder identificar y recuperar el documento en los que se ha plasmado su firma electrónica. Una firma electrónica debe ser capaz de proporcionar y asegurar la trazabilidad de la persona que firmó un registro, entrada de registro o cualquier otro documento.

10.6.8) Innegable. Una firma electrónica válida es aquella que no puede ser negada (repudiada) por el firmante. El proceso de firma electrónica debe contener procedimientos y controles diseñados para garantizar la autenticidad de la firma y que el firmante no pueda negar haber colocado la firma a un registro, documento o conjunto de datos específico.

10.6.9) Protocolos de seguridad y prevención de accesos no autorizados y modificaciones. El proceso de firma electrónica debe ser seguro y debe evitar que exista un acceso no autorizado a dicho sistema que plasma la firma electrónica en los documentos o registros previstos. El proceso debe asegurar que solamente el firmante correspondiente pueda colocar su firma en el registro o documento en cuestión y debe evitar que personas no autorizadas certifiquen los documentos requeridos, por ejemplo: liberación de aeronavegabilidad o liberación de mantenimiento. El proceso debe evitar modificaciones a la información / datos o entradas adicionales a los registros o documentos correspondientes sin que exista una nueva firma electrónica que confirme dichas modificaciones o entradas adicionales. Además, el proceso debe contener restricciones y procedimientos para prohibir el uso de la firma electrónica de un individuo cuando la persona deja o termina el empleo, así como por días de asueto,

permiso de vacaciones, incapacidades o cualquier otro permiso otorgado por la organización, y se debe tener un registro de estas ausencias, que sean comparables al momento de una inspección/auditoria.

10.6.10) Permanente e inalterable. Una firma electrónica válida debe ser una parte permanente del registro o documento al que se adjunta o al que se plasmó. La información contenida en el registro o el documento debe ser inalterable, salvo que exista una nueva firma para validar dicha alteración.

10.6.11) Identificación y Autenticación. El software de firma electrónica debe contener capacidades de autenticación que permitan identificar una firma como perteneciente solo a un único firmante. Se deberá exigir a un usuario del software de firma electrónica que utilice un método de autenticación que permita identificar a un individuo dentro del software de firma electrónica.

10.6.12) Corregible. Un proceso de firma electrónica debe incluir algún medio para que un Titular de Certificado AAC pueda corregir registros o documentos que fueron firmados electrónicamente por error, así como para poder corregir aquellos registros o documentos en los que se ha colocado correctamente una firma electrónica, pero que contienen algún error en la información o los datos de dicho documento o registro. Una firma electrónica ya plasmada deberá invalidarse cada vez que se realiza una entrada de reemplazo para corregir dicho registro o documento. La información o firma que se está corrigiendo deberá anularse, pero permanecer en el sitio en el que fue plasmada. La nueva información y/o firma electrónica deberá ser fácilmente identificable, y se debe llevar un registro de dichos cambios, correcciones o alteraciones.

c) Archivar. Dado que no existe ningún documento o registro en papel con una firma plasmada con tinta, el software utilizado para la firma electrónica deberá contar con un medio que archive los documentos firmados electrónicamente. Según el tipo de documento y su homologación a su archivo electrónico se deben reguardar por el periodo establecido en las regulaciones de aviación civil de El Salvador.

10.6.13) Control de claves privadas y códigos de acceso. Un proceso de firma digital electrónica debe asegurarse de que la clave privada o el acceso al sistema electrónico que plasma la firma se encuentra bajo la custodia exclusiva del firmante en todo momento. Además, se debe llevar un listado actualizado del personal autorizado por

el titular de certificado AAC para utilizar firma electrónica, y se debe proporcionar a la AAC cada vez que se agregue, quite o modifique a una persona en dicha lista.

10.6.14) Políticas y procedimientos. Al establecer un proceso de firma electrónica, el manual del Titular del Certificado AAC deberá incluir los siguientes elementos:

- 1) Procedimientos. Los procedimientos deben abordar cómo cumple el proceso de firma electrónica con los requisitos reglamentarios aplicables. Estos procedimientos deberán estar disponibles para todos los usuarios del sistema y para la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador en todo momento.
- 2) Descripción del proceso de firma electrónica. Se deberá incluir una descripción del proceso de la firma electrónica en el manual del Titular del Certificado AAC. La descripción del proceso deberá explicar cómo se utilizarán las firmas electrónicas y cómo se aplicarán las firmas a lo largo de la operación del Titular del Certificado AAC (por ejemplo, liberación de la aeronave, registros de entrenamiento, liberación de aeronavegabilidad y tareas de mantenimiento).

El proceso de firma electrónica deberá estar identificado por un número de revisión y una fecha. Para cualquier nuevo proceso de firma electrónica que todavía no haya sido revisado, el Titular del Certificado AAC podrá identificar el número de revisión como "0" u "Original". La referencia al número y fecha de revisión del proceso, así como al manual que contiene la descripción del proceso de firma electrónica, será parte de las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpec). Para aquellos Titulares de Certificado AAC que no requieran tener manuales, se aceptará como alternativa el contar con un documento separado que regule el proceso de firma electrónica, siempre y cuando forme parte de un documento oficial que mantenga dicho Titular de Certificado AAC.

- 3) Personal responsable. Las políticas y los procedimientos deberán identificar al personal del Titular de Certificado AAC que sean los responsables y que cuentan con la autoridad y facultades para salvaguardar la integridad y seguridad del proceso de firma electrónica, así como para controlar el acceso a la computadora o apartado electrónico correspondiente, software y/o aplicación utilizada en el proceso de firma electrónica. Las políticas y procedimientos también deberán identificar a las personas con la autoridad y

responsabilidad de modificar, revisar y monitorear el proceso de firma electrónica, así como de asegurar que el proceso sea seguido por todo el personal correspondiente.

- 4) Identificación de personas autorizadas a utilizar firmas electrónicas. El Titular del Certificado AAC deberá tener un sistema para identificar quién está autorizado a utilizar el proceso de la firma electrónica, con qué fines y qué registros.
- 5) Descripción del soporte del sistema. Las políticas y los procedimientos deben abordar el soporte del sistema de cualquier hardware o software de la/s computadora/s o equipo/s electrónico/s que sean parte del proceso de firma electrónica.
- 6) Capacidades de hardware y software. Descripción del hardware a utilizar en el sistema de la firma electrónica y así como de las capacidades de software para aplicaciones de firmas electrónicas del Titular del Certificado AAC.
- 7) Proceso de auditoría a los sistemas informáticos. Las políticas y procedimientos de firma electrónica deben incluir un proceso de auditoría para garantizar que se sigan cumpliendo todos los requisitos establecidos en esta CA. Dicho proceso de auditoría deberá incluir la detección de eventos no autorizados, así como aquellas acciones a tomar por el Titular del Certificado AAC cuando se descubra cualquier intento de una persona no autorizada para utilizar una firma electrónica y la verificación de los registros sobre los cambios, modificaciones, correcciones o alteraciones en el sistema, así como la verificación del proceso de autenticación del firmante.
- 8) Cambios en el proceso. Las políticas del proceso de firma electrónica del Titular del Certificado AAC y los procedimientos deberán abordar cómo el Titular del Certificado AAC presentará cambios al proceso de firma electrónica a la AAC para su aceptación. Para las operaciones del RAC OPS 1, RAC 119 y RAC 135, el titular de Certificado AAC deberán identificar los cambios en el proceso mediante el número de revisión y fecha. Esta información pasará a formar parte de la autorización de OpSpec. Para todas las operaciones que aplica esta CA, las revisiones al proceso de firma electrónica deben incluirse en el manual u documento oficial que contenga la descripción del proceso de firma electrónica previa autorización de la AAC para su implementación.
- 9) Copia de seguridad y retención de datos. La política y los procedimientos deberán abordar cómo se realizarán copias de seguridad y retención de datos.

- 10) Procedimientos para fallas en el sistema informático y / o recuperación ante desastres. La política y los procedimientos deben abordar aquellas posibles interrupciones y/o fallas del sistema informático (falla de hardware, software, aplicación, red, etc.) y/o recuperación ante desastres.
- 11) Capacitación e instrucciones para el usuario. Las políticas y procedimientos del Titular de Certificado AAC deberán incluir cualquier entrenamiento y las instrucciones necesarias para garantizar que los usuarios autorizados entiendan cómo acceder, aplicar y utilizar adecuadamente el proceso de firma electrónica. Los procedimientos deberán describir cómo se les notificará a los usuarios sobre cambios en el proceso de firma electrónica.

10.7) Autorización de Firma Electrónica.

El proceso de autorización de firma electrónica es el siguiente:

- 10.7.1) Envío de solicitud. El Titular de Certificado AAC deberá enviar su solicitud formal en forma escrita (ya sea en físico o por medios electrónicos) para utilizar la firma electrónica a la AAC. La AAC revisará el paquete de solicitud de acuerdo con esta CA y los procedimientos internos de la AAC, para su precisión e integridad y discutirá cualquier subsanación requerida con el Titular del Certificado AAC.

La AAC también podrá notificar por escrito al Titular del Certificado AAC sobre cualquier incumplimiento de la aplicación, para que el mismo pueda ser subsanado.

El contenido de la solicitud que deberá enviar el Titular del Certificado AAC para poder obtener la autorización por parte de la AAC de utilizar la firma electrónica deberá incluir lo siguiente:

- a) Carta de intenciones: se deberá remitir un documento escrito detallando la intención del Titular del Certificado AAC. Dicho documento deberá contener la una explicación detallando la intención del Titular del Certificado AAC para la utilización de la firma electrónica.
 - 1) Fecha estimada de implementación. El documento deberá incluir la fecha estimada en la que el Titular del Certificado AAC planifica comenzar a utilizar la firma electrónica.
 - 2) Punto de contacto principal (POC). El documento deberá incluir el nombre y los datos del contacto principal del Titular del Certificado AAC para la aplicación del proceso de firma electrónica.

- b) Una descripción del proceso de firma electrónica propuesto.
Se deberá incluir una descripción del proceso de firma electrónica, proceso que debe abordar todos los requisitos contenidos en los párrafos del 10.1 al 10.6 de esta CA.
- c) Los documentos y / o registros que contendrán una firma electrónica.
La solicitud deberá indicar específicamente qué documentos o registros quiere el Titular del Certificado AAC que lleven la firma electrónica.
- d) Manual que contiene el proceso de firma electrónica. El Titular del Certificado AAC debe incluir una copia del manual o manuales (o documento equivalente), los cuales deberán contener la descripción del proceso de firma electrónica.

10.7.2) Demostración del proceso.

La AAC requerirá que el Titular de Certificado AAC le haga una demostración sobre el proceso de firma electrónica. Los elementos del proceso que deberán demostrarse serán al menos los siguientes:

- a) Capacidades de hardware y software. El titular del certificado debe demostrar cómo se firma electrónicamente un registro o documento.
- b) Protocolos de seguridad y prevención de accesos no autorizados y modificaciones. El Titular del Certificado AAC deberá hacer una demostración sobre lo siguiente:
 - 1) Cómo el proceso de firma electrónica evita que personal no autorizado firme un documento o registro.
 - 2) Cómo el proceso de firma electrónica impide que alguien que no sea el firmante previsto, plasme su firma en un registro o documento.
 - 3) Cómo se evitan las modificaciones a un documento o registro ya firmado sin que exista una nueva firma electrónica.
 - 4) Cómo una firma electrónica se coloca permanentemente en el documento o registro que se ha firmado.
 - 5) Como el personal autorizado, según los sus niveles de jerarquía, realizará las entradas, correcciones y alteración a un registro o documento.
 - 6) La AAC podrá solicitar cambios en los protocolos de seguridad del sistema, en caso se detecte que los mismos han sido o pueden ser vulnerados por el titular de certificado AAC u otros.

10.7.3) Procedimientos de controles de calidad y auditorías de los sistemas informáticos. El Titular del Certificado AAC deberá demostrar tener procedimientos de control de calidad y auditorías de los sistemas informáticos para garantizar la seguridad y autenticidad de la firma electrónica.

10.7.4) Dictamen Técnico:

El Departamento de Certificaciones deberá presentar un dictamen técnico con los resultados satisfactorios al Director Ejecutivo con copia al Subdirector para la aprobación o autorización correspondiente de las Especificaciones y Limitaciones de Operación. En el caso que los resultados sean no satisfactorios se deberá informar al Subdirector correspondiente y solicitar al Titular de Certificado AAC que subsane las no conformidades para poder continuar con el proceso de aprobación o autorización según corresponda.

10.8) Finalización satisfactoria del proceso de solicitud de aprobación o autorización.

Cuando el Titular del Certificado AAC haya completado con éxito el proceso de solicitud y la correspondiente demostración del funcionamiento del proceso, la AAC aceptará el proceso de firma electrónica y autorizará su uso emitiendo la autorización de OpSpec, y sus manuales correspondientes.

10.9) Solicitud fallida. Si el Titular del Certificado AAC no presenta una solicitud que cumpla con los requisitos establecidos o no logra demostrar que el proceso de firma electrónica cumple con los requisitos, la AAC rechazará la solicitud y proporcionará una explicación por escrito al Titular de Certificado AAC.

11) REGISTRO ELECTRÓNICO DE MANTENIMIENTO

11.1) Un registro electrónico deberá proporcionar una integridad, precisión y accesibilidad de datos que sean mejores o equivalentes a las que proporcionaría un registro físico o en papel. En general, un registro conserva la evidencia del acontecimiento de un evento. Deberá contener suficiente información para asegurar claramente el evento que tuvo lugar. Es responsabilidad del Titular del Certificado AAC abordar todos los requisitos que establece la regulación aeronáutica aplicable para el (los) sistema(s) de registros de mantenimiento que sean aplicables a sus operaciones.

11.2) Para que sea considerado completo y válido, un registro electrónico de mantenimiento deberá contener al menos la siguiente información:

11.2.1) El tipo de evento que tuvo lugar (por ejemplo, entrenamiento, mantenimiento realizado, firma de una liberación, realización de un vuelo, etc.);

- 11.2.2) Para un evento de entrenamiento, información que demuestre el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, tales como el nombre del módulo o materia del curso en cuestión, el número de horas de instrucción, si el estudiante aprobó o reprobó el curso, la calificación, etc.;
- 11.2.3) Datos sobre cuando tuvo lugar el evento (por ejemplo, la fecha y hora (cuando corresponda));
- 11.2.4) Datos sobre dónde tuvo lugar el evento (p. Ej., Nombre de la estación, las instalaciones del entrenamiento, instalación de la estación reparadora, etc.);
- 11.2.5) Datos sobre quién estuvo involucrado en el evento (por ejemplo, tripulante, despachador, instructor, mecánico, etc.);
- 11.2.6) Tipo de aeronave y número de registro para los registros del diario de vuelo del piloto (cuando así lo requiera la regulación aplicable);
- 11.2.7) Certificación, verificación o autenticación del evento, como una firma, cuando así sea requerida por la regulación aplicable; y
- 11.2.8) Información relativa a la aeronave, fuselaje, motor, hélice, aparato, componente o parte aplicable, marca y modelo (M / M) para los registros de mantenimiento, como parte de vida útil limitada y el registro de tiempo de servicio.
- 11.3) El sistema de registros electrónicos de mantenimiento debe incluir los siguientes elementos:
 - 11.3.1) Seguridad.
 - a) El sistema deberá proteger la información confidencial.
 - b) El sistema deberá garantizar que la información de un registro electrónico no se altere cuando no sea previamente autorizada su alteración.
 - c) El sistema debe proporcionar un acceso seguro y contener protecciones contra aquellos accesos no autorizado.
 - 11.3.2) Los procedimientos del sistema de registros electrónicos de mantenimiento se deberán incorporar en el sistema manual del Titular del Certificado AAC. Para el Titular de Certificado AAC que no está obligado a tener manuales, se aceptará como alternativa que cuenten con un documento independiente de procedimientos del sistema de registros electrónicos de mantenimiento, siempre que sea un documento oficial custodiado por el Titular del Certificado AAC. Los procedimientos deben incluir al menos lo siguiente:
 - a) Procedimientos

Procedimientos para poner a disposición del personal de la AAC los registros requeridos. El Titular del Certificado AAC deberá proporcionar sus registros en un formato y una manera que sea aceptable para la AAC. El personal de la AAC que esté asignado al Titular del Certificado AAC podrá inspeccionar los registros del Titular del Certificado AAC de forma física o de forma electrónica. La AAC no podrá solicitar inspeccionar de manera física o electrónica los registros más allá de lo que sea expresamente requerido por la regulación y autorizados en la Especificación y Limitación de Operaciones (OpSpec).

b) Control de calidad y auditorías de los sistemas informáticos

El sistema debe contar con procedimientos para auditar el sistema informático periódicamente con el objetivo de garantizar la calidad, integridad y precisión del sistema. Si las estaciones de trabajo están basadas en un servidor y no contienen atributos inherentes que habiliten o deshabiliten el acceso, no es necesario que se audite cada estación de trabajo. (Se debe completar un registro de la auditoría y conservarlo en el archivo como parte de los requisitos de retención de registros del Titular del Certificado AAC. Esta auditoría puede ser configurada como un programa de computadora que se audita automáticamente a sí mismo).

c) Soporte de mantenimiento y medidas de respaldo.

El sistema debe incluir procedimientos de mantenimiento y soporte que incluyan disposiciones para interrupciones en el sistema electrónico (hardware, software, red de aplicaciones, etc.) y protección contra la pérdida de datos de registro. El sistema también deberá incluir medidas para poder hacer una copia de respaldo con el objetivo de mantener y proporcionar acceso a los registros en caso de alguna falla o interrupción del sistema. El sistema de respaldo puede ser un sistema electrónico separado, un servidor de respaldo o una unidad de respaldo. La copia de seguridad también puede incluir otros medios físicos, tales como impresiones, CD-ROM, unidades externas u otros medios aceptables para la AAC.

d) Transferencia de registros.

Los procedimientos deberán garantizar que los registros intercambiados con una aeronave (ya sea por medio electrónico o en papel) cumplan con los requisitos reglamentarios.

e) Personas con acceso autorizado.

Los procedimientos del sistema deben contener pautas para que los representantes autorizados del Titular del Certificado AAC utilicen los registros electrónicos de mantenimiento y tengan acceso a los registros electrónicos apropiados (cada persona que cuente con autorización para realizar una interacción con el sistema deberá recibir un identificador único ya sea, incluyendo cualquiera de los medios aceptados de autenticación incluidos en el sección 10.6.5) de esta CA). En particular, los procedimientos deberán abordar específicamente el acceso del instructor, evaluador y supervisor del sistema.

f) Autenticación, firma, validación o endoso electrónico.

La mayoría de los registros electrónicos requeridos por las regulaciones solicitan algún tipo de validación, como una firma, certificación, endoso o autenticación. Esta validación deberá formar parte permanente de cualquier registro electrónico. Cualquier formato electrónico de validación debe cumplir con los requisitos legales de firma electrónica incluidos en la Sección 10 de esta CA. El Titular del Certificado AAC también debe tener la autorización para utilizar una firma electrónica en las Especificaciones y Limitaciones de Operaciones (OpSpec).

g) Capacitación e instrucciones para el usuario.

Cada sistema de registros electrónicos de mantenimiento deberá contener instrucciones de entrenamiento, instrucciones para el usuario, e instrucciones para las personas responsables de ingresar, mantener y recuperar datos del sistema. La capacitación debe incluir conciencia de seguridad e integridad del sistema, así como los procedimientos necesarios para autorizar el acceso al sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

h) Transferencia de datos.

Los avances tecnológicos pueden hacer que sea conveniente o necesario que el Titular del Certificado AAC actualice su sistema de registros electrónicos de mantenimiento o que transfiera datos a un nuevo sistema. El Titular del Certificado AAC deberá contar con políticas y procedimientos que aseguren la integridad de los datos de los registros en el supuesto en que dicho Titular del Certificado AAC transfiera datos de un tipo de sistema de registro electrónico a otro. Esto podría implicar que, durante un lapso de tiempo, se estén ejecutando simultáneamente dos diferentes sistemas de registros con la misma información y datos.

i) Continuidad de datos entre sistemas electrónicos actuales y anteriores.

El sistema deberá contar con un método para garantizar la continuidad de los datos durante la transición de un sistema anterior (en papel) a un sistema electrónico.

- j) Continuidad de registros para los diferentes proveedores de mantenimiento.
Los procedimientos deberán garantizar la continuidad con los proveedores de mantenimiento. El Titular de Certificado AAC deben asegurarse de que haya continuidad entre su (s) programa (s) y los programas de su proveedor de mantenimiento. Esto es necesario para garantizar la calidad e integridad de cada registro que se custodia y guarda a través del sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

11.3.3) Personal responsable.

Las políticas y los procedimientos deberán identificar al personal del Titular del Certificado AAC que tiene las facultades, la autoridad y la responsabilidad de la integridad y seguridad del sistema de mantenimiento de registros electrónicos y que es responsable de controlar el acceso por las diferentes personas autorizadas al sistema. Las políticas y procedimientos también deberán identificar a las personas con la facultad y responsabilidad de modificar el sistema de mantenimiento de registros electrónicos, así como para ingresar datos en el sistema.

11.3.4) Descripción de los sistemas de registros electrónicos de mantenimiento.

Puede darse el supuesto en que se requiera más de un sistema para mantener los diferentes tipos de registros. Cada sistema de mantenimiento de registros electrónico utilizado por el Titular del Certificado AAC debe describirse en su manual. El manual que contiene la descripción se incluirá en la autorización de las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSec). Para el Titular de Certificado AAC que no están obligados a tener un manual, podrán contar con un documento independiente en el que se describa el procedimiento del sistema de mantenimiento de registros electrónicos como una alternativa aceptable, siempre que sea un documento oficial mantenido por el titular del certificado. La descripción de cada sistema de registros electrónicos de mantenimiento debe abordar la información y los elementos contenidos en las secciones 11.1, 11.2 y 11.3 de esta CA, así como lo siguiente:

- a) Descripción de los sistemas de mantenimiento de registros electrónicos para incluir las instalaciones del sistema, el hardware y el software.

- b) Identificación del tipo de registros que se mantendrán en el (los) sistema (s) electrónico (s).
- c) Identificación de qué registros electrónicos utilizarán un proceso de firma electrónica autorizado de conformidad con la Sección 10) anterior..

11.3.5) Cambios en el sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

Las políticas y los procedimientos del Titular del Certificado AAC deberán incluir detalles sobre cuándo se enviarán las revisiones del sistema de registros electrónicos de mantenimiento para su aprobación o autorización (según se describa en las regulaciones o circulares aplicables) antes de la implementación. Dichas políticas también deberán incluir nuevas versiones del software del sistema. Los números de versión del software se incluirán en la autorización. Para todas las operaciones a las que se aplica esta CA, los cambios al sistema de registros electrónicos de mantenimiento deben incluirse en el manual o documento oficial que contengan la descripción del sistema de registros electrónicos de mantenimiento. Estos cambios se deben presentar a la AAC para su aprobación previo a su implementación.

11.3.6) Procedimientos de auditoría.

El Titular del Certificado AAC deberá contar con los procedimientos de auditoría que aseguren la calidad e integridad de cada registro mantenido en el sistema y que se sigan cumpliendo todos los requisitos del sistema de registros electrónicos de mantenimiento. Los procedimientos deben incluir el reconocimiento de accesos o modificaciones de registro no autorizados, que incluya las acciones que debe tomar el Titular del Certificado AAC al descubrir un intento por parte de una persona no autorizada de acceder y / o realizar entradas en el sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

11.4) Autorización de un sistema de registros electrónicos de mantenimiento

11.4.1) Solicitud.

El Titular de Certificado AAC deberá enviar su solicitud para un proceso de registros electrónicos de mantenimiento a la AAC. El medio de solicitud (en papel o archivo electrónico) debe ser aceptable tanto para el solicitante como para la AAC. La AAC revisará el paquete de documentación de la solicitud de acuerdo con las regulaciones internas de la AAC, así como el proceso de la aprobación o autorización desarrollado en esta CA, con el objetivo de verificar su precisión e integridad y discutirá cualquier deficiencia con el Titular del Certificado AAC.

La AAC también puede notificar al Titular del Certificado AAC por escrito sobre cualquier deficiencia de la aplicación para que el Titular del Certificado AAC la pueda subsanar según corresponda. La solicitud de autorización del Titular de un Certificado AAC para poder utilizar un sistema de registros electrónicos de mantenimiento deberá incluir lo siguiente:

- a) Carta de intenciones. Se debe remitir un documento escrito detallando la intención del Titular del Certificado AAC. Dicho documento deberá contener la explicación detallando la intención del Titular del Certificado AAC para la utilización del sistema de registros electrónicos de mantenimiento.
 - 1) El nombre de los sistemas electrónicos. El documento deberá incluir los tipos de registros junto con el nombre del sistema electrónico que se utilizará para mantener los registros. Podrá requerirse más de un sistema para mantener varios tipos de registros.
 - 2) Fecha estimada de implementación. El documento deberá incluir la fecha planificada en la que el Titular del Certificado AAC quisiera implementar el sistema de registros electrónicos de mantenimiento.
 - 3) Punto de contacto principal (POC). El documento deberá incluir el POC del Titular del Certificado AAC para el proceso de solicitud del sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

- b) Una descripción de los sistemas de registros electrónicos de mantenimiento propuestos.

La descripción del sistema de mantenimiento de registros electrónicos deberá incluir todos los requisitos contenidos en las secciones 11.1, 11.2 y 11.3 de esta CA. Además, se deberá incluir una descripción de las instalaciones del sistema, así como del hardware y software que utilizará el sistema. También deberán incluirse los números de versión del software.

- c) Los registros que se mantendrán en el sistema.

El Titular del Certificado AAC deberá indicar específicamente qué tipo de registros tiene la intención de mantener y acceder a través del sistema de registros electrónicos de mantenimiento. La solicitud de autorización deberá incluir una muestra de cada tipo de registro.

- d) La copia de seguridad de los datos.
La solicitud de autorización deberá describir los detalles del sistema de respaldo de datos del Titular del Certificado AAC.
- e) Procedimientos de acceso y seguridad.
La solicitud de autorización deberá incluir información sobre los procedimientos de acceso y seguridad.
- f) Procesos de firma electrónica.
La solicitud debe incluir una descripción de cualquier proceso de firma electrónica asociado con cada categoría de registro electrónico.

11.4.2) Demostración del Sistema. La AAC requerirá que un Titular de Certificado AAC le haga una demostración del funcionamiento del sistema de registros electrónicos de mantenimiento. Los elementos del sistema que serán demostrados deberán incluir, al menos los siguientes:

- a) Acceso de usuario.
El Titular del Certificado AAC deberá demostrar cómo acceder de forma segura al sistema.
- b) Protocolos de seguridad y prevención de accesos no autorizados y modificación de registros.
El Titular del Certificado AAC deberá demostrar que protocolos y medidas se han tomado para evitar el acceso no autorizado o las modificaciones no autorizadas a los registros mantenidos en el sistema.
- c) Registro de entrada.
El Titular del Certificado AAC deberá demostrar cómo se ingresa un registro en el sistema.
- d) Procedimientos de control de calidad y auditorías de los sistemas informáticos.
El Titular del Certificado AAC deberá demostrar los procedimientos de control de calidad y auditoría de los sistemas informáticos para garantizar la seguridad, integridad, autenticidad y calidad de cada registro mantenido en el sistema.

- e) La AAC podrá solicitar cambios en los protocolos de seguridad del sistema, en caso se detecte que los mismos han sido o pueden ser vulnerados por el titular de certificado AAC u otros.

11.4.3) Dictamen Técnico.

El Departamento de Certificaciones deberá presentar un dictamen técnico con los resultados satisfactorios al Director Ejecutivo con copia al Subdirector para la aprobación o autorización correspondiente de las Especificaciones y Limitaciones de Operación. En el caso que los resultados sean no satisfactorios se deberá informar al Subdirector correspondiente y solicitar al Titular de Certificado AAC que subsane las no conformidades para poder continuar con el proceso de aprobación o autorización según corresponda.

11.4.4) Finalización satisfactoria del proceso de solicitud de aprobación o autorización.

Cuando el Titular del Certificado AAC haya completado con éxito el proceso de solicitud y la correspondiente demostración del funcionamiento del proceso, la AAC aceptará el proceso de registros electrónicos de mantenimiento y autorizará su uso emitiendo la autorización de OpSpec, y sus manuales correspondientes.

11.4.5) Solicitud fallida.

Si el Titular del Certificado AAC no presenta una solicitud que cumpla con los requisitos establecidos o no logra demostrar que el proceso de registros electrónicos de mantenimiento, la AAC rechazará la solicitud y proporcionará una explicación por escrito al Titular del Certificado AAC.

12) SISTEMA ELECTRÓNICO DE MANUALES.

12.1) Al igual que los manuales impresos, los manuales electrónicos deberán proporcionar las instrucciones y la información necesaria para que el personal interesado pueda desempeñar sus funciones y responsabilidades con un alto grado de seguridad.

12.2) Un manual electrónico deberá proporcionar una integridad, precisión y accesibilidad de los datos que sea equivalente o mejor a los que proporcionaría un manual impreso. El contenido de cada manual electrónico debe ser claramente identificable y visible por el usuario y debe correlacionarse y ser comparable con lo que estaría disponible en una versión impresa del manual. Un manual electrónico debe contener elementos que generalmente comprenden un manual impreso. Estos elementos suelen incluir:

- 12.2.1) El título del manual;
- 12.2.2) Revisión de las páginas o secciones de control desde las cuales el usuario pueda determinar fácilmente si el manual está actualizado;
- 12.2.3) Lista de páginas efectivas;
- 12.2.4) Indicación de la aprobación de la AAC (por ejemplo, firma o sello) para aquellos manuales o secciones del manual que requieren la aprobación de la AAC;
- 12.2.5) Números de capítulo;
- 12.2.6) Títulos de capítulo;
- 12.2.7) Números de las secciones;
- 12.2.8) Encabezados de temas;
- 12.2.9) Número de páginas;
- 12.2.10) Información relativa a la aeronave, fuselaje, motor, hélice, aparato, componente o parte aplicable, marca y modelo (M / M) (cuando sea aplicable para la lista de equipo mínimo (MEL) y para efectos de mantenimiento); y
- 12.2.11) La persona con facultad, autoridad y responsabilidad por el contenido del manual.

12.3) Un sistema electrónico que funcione para entregar el contenido del manual deberá cumplir con los requisitos regulatorios que estén en vigor al momento de la solicitud, en relación a la disponibilidad y distribución de los mismos al personal apropiado. El sistema electrónico de manuales del Titular de Certificado AAC debe abordar cualquier requisito de la regulación que permita la aplicación a su (s) operación (es) en su sistema electrónico de manuales. Un sistema electrónico de manuales debe describir o abordar los siguientes elementos:

12.3.1) Actualización.

El Titular de Certificado AAC deberá contar con un método adecuado para mantener actualizado cada manual del sistema electrónico de manuales.

12.3.2) Acceso, disponibilidad y distribución.

Cada sistema electrónico de manuales debe proporcionar distribución y / o acceso a los manuales por parte del personal apropiado, en una forma y método aceptable por la AAC.

12.3.3) Requisito de acceso directo al MEL.

Como lo requieren las regulaciones aeronáuticas que sean de aplicación, se deberá proporcionar acceso directo al MEL a las tripulaciones de vuelo a través de medios impresos u otros aprobados por la AAC. El Maletín de Vuelo Electrónico (Electronic

Flight Bag, EFB por las siglas en inglés) es un ejemplo de otros medios que pueden ser aprobados por la AAC.

12.3.4) Acceso al personal de la AAC

El Titular de Certificado AAC deberá proporcionar acceso al sistema electrónico de manuales a los representantes de la AAC correspondientes asignados al Titular del Certificado AAC. Al proporcionar dicho acceso, el Titular de Certificado AAC debe proporcionar a los representantes de la AAC instrucciones sobre cómo acceder al sistema. El Titular de Certificado AAC deben proporcionar cualquier información solicitada por el Departamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de la AAC, y que sea relevante para el caso, en caso de accidente o incidente. Cuando se requiera que un Titular de Certificado AAC proporcione manuales o información del manual a la AAC, deberá proporcionarse en el formato deseado, siempre que sea posible.

12.3.5) Personal responsable.

La descripción del sistema debe incluir al personal del Titular de Certificado AAC que tiene las facultades, autoridad y la responsabilidad de mantener el sistema, implementar, modificar, revisar y monitorear el software del manual electrónico y asegurar la integridad general del contenido de los manuales que son parte del sistema.

12.3.6) Prevención del acceso no autorizado y la corrupción de datos.

El hardware y el software de la computadora del sistema manual deberán contar con mecanismos para evitar el acceso no autorizado y/o la modificación del contenido del manual electrónico.

12.3.7) Almacenamiento y recuperación.

El sistema de hardware y software de la computadora y/o o un dispositivo similar deberán almacenar y recuperar el contenido del manual en condiciones de funcionamiento y uso normales. El sistema no deberá permitir modificaciones no autorizadas de los datos que contiene.

12.3.8) Funcionalidad.

Los usuarios deberán poder acceder, navegar y recuperar fácilmente el contenido del manual a través de una computadora o un dispositivo similar. Los usuarios del

manual deberán poder imprimir cualquier información contenida en un manual electrónico.

12.3.9) Control de revisión.

Los manuales electrónicos del Titular de Certificado AAC deben ser fáciles de revisar. El sistema manual electrónico deberá incluir procedimientos de control de revisión para realizar revisiones (temporales y programadas) de manera oportuna. Los procedimientos deben incluir la realización de revisiones por parte del personal a quienes van dirigidos los manuales. Los procedimientos de control de revisiones deben abordar al menos lo siguiente:

a) Comunicación de la información de revisión.

Los procedimientos deben incluir el método para comunicar la información objeto de revisión, similar al que se proporcionaría para una revisión del manual en papel. La información objeto de la revisión deberá proporcionar el contenido de la revisión, la fecha de vigencia y las instrucciones necesarias para garantizar que la revisión se cargue o incorpore en el manual electrónico. La información objeto de revisión deberá permitir al usuario la capacidad de comparar la revisión actual con la versión anterior, o deberá explicar el efecto del cambio. El sistema de revisión debería asegurar que los cambios bajo la revisión en curso sean evidentes utilizando por ejemplo barras de cambio. Un manual electrónico deberá contener una página o sección de control de revisión desde la cual el usuario pueda determinar fácilmente si el manual está actualizado.

b) Estado de revisión de cada página del manual.

Cada página de un manual deberá contener la fecha de la última revisión para esa página en particular. Si un manual electrónico se distribuye a través de un dispositivo que muestra el manual en un formato de flujo continuo, en lugar de página por página, cada sección o bloque de información que se muestra en el dispositivo deberá contener la fecha de la última revisión.

c) Sello de fecha y hora de la información impresa.

Cuando se imprime información de un manual electrónico, debe haber un medio para identificar la fecha y hora de impresión. Esto asegura la vigencia de la información al permitir que el usuario compare el manual en la fecha de la información impresa con la fecha de la información contenida en el sistema electrónico de manual. La información impresa que tiene la misma fecha, pero que

difiere de la información contenida en el manual electrónico, deberá indicar que el contenido del manual se imprimió antes de que el manual se actualizara ese mismo día.

d) Responsabilidad del usuario por la información actual.

Los usuarios de manuales electrónicos que necesiten o elijan imprimir material (información de datos, instrucciones, procedimientos, etc.) del manual electrónico deberán asegurarse de que la información impresa sea la más actualizada disponible antes de su uso. Los usuarios deberán descartar la información del manual impreso después de usarlo para asegurarse que la información impresa no quede desactualizada.

e) Distribución y presentación de revisiones electrónicas a la AAC.

- 1) Los procedimientos de control de revisiones deben incluir el método del Titular de Certificado AAC para distribuir revisiones electrónicas a la AAC.
- 2) Cuando un manual en particular requiere la aprobación o aceptación de la AAC, los procedimientos del Titular de Certificado AAC deben explicar cómo el Titular de Certificado AAC enviará una revisión electrónica a la AAC para la aprobación o aceptación del contenido de la revisión.

12.3.10) Consideraciones especiales al mostrar información.

La información obtenida de un manual electrónico podría mostrarse en un formato diferente al que aparecería en papel. El formato de visualización incluso podría variar según el usuario. Por ejemplo, la visualización del contenido manual podría ser diferente para los pilotos en la cabina de vuelo de una aeronave en comparación con lo que se muestra al personal de tierra en una estación de trabajo con computadora o un dispositivo similar. Esto podría ocurrir por razones como la resolución de la pantalla, la aplicación de software o el dispositivo de visualización autorizado. La información que se muestra en cualquier dispositivo autorizado en la cabina de vuelo debe correlacionarse con la información que se muestra en una estación de trabajo informática autorizada o un dispositivo portátil autorizado. Además, cualquier información que se muestre debe ser fácilmente rastreable y comparable con el documento original. El punto más importante es que el contenido del manual electrónico debe permanecer igual, independientemente del formato o dispositivo de visualización. Cualquier información manual que se muestre debe ser idéntica en contenido para todos los usuarios.

12.3.11) Archivo de datos.

Un sistema manual electrónico deberá contar con un método de archivo de datos técnicos y de procedimiento reemplazado por revisión. El Titular de Certificado AAC debe archivar versiones anteriores de manuales durante el tiempo que establezca la regulación aplicable para dichos datos, teniendo en cuenta las necesidades futuras de duplicar, regenerar o reconstruir instrucciones.

a) La importancia de los datos históricos.

Los datos históricos archivados son particularmente importantes por las siguientes razones:

- 1) Para rastrear información de reparación de aeronaves o reconstruir instrucciones de mantenimiento.
- 2) Evaluar los procedimientos de lista de verificación normales y anormales de la cabina de vuelo (cabina).
- 3) Con fines de entrenamientos.
- 4) Para fines de investigación en caso de accidente, incidente o suceso.

b) Preservación de datos archivados.

Un sistema electrónico de manuales deberá contar con procedimientos para garantizar la integridad de los datos técnicos y de procedimiento archivados. Estos procedimientos deben incluir al menos:

- 1) Un método para garantizar que no se puedan realizar cambios que no estén autorizados.
- 2) Un método o medio que minimice el deterioro de los datos.
- 3) Un método para proteger los datos archivados contra peligros y desastres naturales.

12.3.12) Transferencia de datos a otro sistema.

Los avances tecnológicos pueden hacer que sea conveniente o necesario que el Titular del Certificado AAC actualice su sistema de manual electrónico o que transfiera datos a un nuevo sistema. El Titular del Certificado AAC deberá contar con políticas y procedimientos que aseguren la integridad de los datos en el supuesto en que dicho Titular del Certificado AAC transfiera datos de un sistema de manual electrónico a otro. Esto podría implicar que, durante un lapso de tiempo, se estén ejecutando simultáneamente dos diferentes sistemas de manuales electrónicos con la misma información y datos.

12.3.13) Método de respaldo.

El Titular de Certificado AAC que utiliza un sistema de manual electrónico debe tener un método de respaldo para mantener, distribuir o proporcionar acceso a los manuales, en caso de falla del hardware o software del sistema. El método de respaldo puede ser un sistema electrónico separado; un servidor de respaldo para el sistema autorizado; el uso de medios de copia de seguridad como impresión o CD-ROM; u otro método aceptable para la AAC.

12.3.14) Mantenimiento y soporte del sistema.

El sistema electrónico de manuales de cada Titular de Certificado AAC debe incluir una función de mantenimiento y soporte que identifique fallas de hardware y software dentro del sistema. El mantenimiento y el soporte del sistema deberán incluir disposiciones para fallas del sistema y para cambiar al método de respaldo descrito en la sección 12.3.12 de esta CA.

12.3.15) Manual maestro.

Un sistema electrónico de manuales utilizado en operaciones bajo la RAC OPS 1, RAC 135 y RAC 119 deberá incluir un manual maestro que describa el sistema electrónico de manuales y enumere cada manual mantenido y distribuido a través del sistema. El manual maestro es el documento al cual el inspector principal (PI) hará referencia al aceptar el sistema electrónico de manuales y autorizar su uso en las Especificaciones y Limitaciones de Operación. El manual maestro debe incluir al menos lo siguiente:

a) Descripción del Sistema Manual Electrónico.

La descripción del sistema electrónico de manuales deberá incluir los métodos de distribución y/o acceso a los manuales (incluidas las revisiones y reemplazos del manual) por parte del personal correspondiente.

b) Medios de entrega.

Una descripción del sistema de manual electrónico debe incluir una explicación de los medios por los cuales se distribuirán los manuales al personal requerido.

c) Personal con autoridad y responsabilidad.

El manual maestro debe enumerar el personal del Titular de Certificado AAC que tiene la autoridad general y la responsabilidad de mantener el sistema de manual electrónico.

- d) Listado de manuales de los titulares de certificados con sistemas de manuales grandes y complejos.

Para el Titular de Certificado AAC con un sistema manual grande y complejo que contiene numerosos manuales, es aceptable enumerar los tipos de manuales, en lugar de enumerar cada manual, siempre que todos los tipos particulares de manuales se mantengan y distribuyan a través del sistema electrónico de manuales. Por ejemplo, enumere "Todos los manuales de operaciones en tierra", "Todos los manuales de mantenimiento" o "Todos los manuales del programa de capacitación".

- 12.3.16) Descripción del manual electrónico a titulares de certificado bajo la RAC 145.

Para los manuales electrónicos utilizados por el Titular de Certificado AAC bajo la RAC 145 deberán incluir una descripción de cómo se muestra, mantiene, revisa y distribuye cada manual electrónico en el sistema de manuales del Titular de Certificado AAC. La descripción también deberá incluir una explicación de los medios por los cuales se distribuirán los manuales al personal requerido.

- 12.3.17) Cambios en el sistema electrónico de manuales.

La política y los procedimientos deben abordar cómo el Titular de Certificado AAC enviará los cambios al sistema electrónico de manuales a la AAC para su aceptación. Para los operadores bajo la RAC OPS 1 y RAC 135, los cambios al sistema manual electrónico deberán documentarse mediante la revisión del manual maestro que contiene la descripción del sistema electrónico de manuales. El número y la fecha de revisión del manual maestro se incluirán en la autorización de las OpSec correspondiente.

- 12.3.18) Instrucciones y formación para el usuario.

Cada Titular de Certificado AAC deberá proporcionar instrucciones y capacitación a los usuarios del sistema electrónico de manuales. El alcance y la complejidad de la capacitación pueden variar según los deberes y responsabilidades de una persona. La capacitación debe incluir conciencia de seguridad e integridad del sistema informático (hardware, software, aplicación, red, etc.).

12.4) Autorización del Sistema Electrónico de Manuales.

12.4.1) Solicitud.

Los titulares de certificados deberán enviar su solicitud de un sistema electrónico de manuales a la AAC. El medio por el cual enviará la solicitud (en papel o archivo electrónico) deberá ser aceptable tanto para el solicitante como para la AAC. La AAC revisará toda la documentación presentada junto con la solicitud de acuerdo con esta CA, para verificar su precisión e integridad y discutirá cualquier deficiencia con el Titular de Certificado AAC. La AAC también podrá notificar al Titular de Certificado AAC por escrito sobre cualquier deficiencia en la aplicación. La documentación presentada junto con la solicitud de autorización del Titular de Certificado AAC para utilizar un manual electrónico o un sistema electrónico de manuales deberá incluir lo siguiente:

a) Carta de intenciones.

Se debe remitir un documento escrito detallando la intención del Titular del Certificado AAC para utilizar un sistema de manual electrónico. Dicho documento deberá contener la explicación detallando la intención del Titular del Certificado AAC para utilizar un sistema de manual electrónico, que incluya la siguiente información:

- 1) Fecha estimada de implementación. El documento deberá incluir la fecha estimada en la que el Titular de Certificado AAC quisiera implementar el sistema electrónico de manuales.
- 2) Punto de contacto principal (POC). El documento deberá incluir el POC principal del Titular de Certificado AAC para el proceso de solicitud del sistema electrónico de manuales.

b) Manual maestro. Una solicitud para usar un sistema electrónico de manuales debe incluir una copia del manual maestro propuesto como se describe en la sección 12.3) de este CA.

c) Una descripción del manual electrónico propuesto. Una solicitud para usar un manual electrónico para la RAC 145 debe incluir una descripción del manual electrónico como se describe en la sección 12.3) de esta CA.

d) Manuales incluidos en el sistema. La solicitud debe indicar específicamente qué manuales el Titular de Certificado AAC tiene la intención de mantener y distribuir electrónicamente:

- 1) Manuales de operaciones de vuelo (FOM) por título;
- 2) Manuales de operaciones en rampa por título;
- 3) Manuales de mantenimiento por título;
- 4) Manuales de programas de formación por título;
- 5) MEL electrónicos;
- 6) Manuales de políticas generales por título; y
- 7) Manuales de usuario (por ejemplo, sistema de planificación de vuelos y otras aplicaciones de hardware / software) por título.

e) Distribución a la AAC. El Titular de Certificado AAC debe proporcionar una copia de los manuales electrónicos a la AAC y proporcionar una explicación de cómo las revisiones y los futuros manuales electrónicos se distribuirán a la AAC.

f) Acceso electrónico al MEL. La RAC OPS 1 y RAC 135 requieren que un Titular de Certificado AAC o administrador de programa tenga la aprobación de la AAC y la autoridad en la Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpec) para brindar acceso al MEL a través de medios electrónicos. Los titulares de certificados que deseen proporcionar acceso electrónico al MEL deben especificarlo en la solicitud e incluir detalles sobre cómo se proporcionará el acceso electrónico.

12.4.2) Demostración del Sistema.

La AAC requerirá que un Titular de Certificado AAC demuestre el sistema electrónico de manuales. Los elementos que requieran demostración generalmente incluirán al menos lo siguiente:

a) Capacidades de hardware y software. El Titular de Certificado AAC deberá demostrar cómo utilizar el hardware y el software realizando tareas sencillas dentro del sistema.

b) Distribución y disponibilidad. El Titular de Certificado AAC deberá demostrar cómo se distribuirán o pondrán a disposición los manuales (según los requisitos de las regulaciones aplicables) para el personal requerido de forma electrónica.

c) Capacidades de acceso a la información. El Titular de Certificado AAC deberá demostrar cómo acceder al contenido del manual a través del sistema electrónico.

d) Prevención de modificaciones no autorizadas. El Titular de Certificado AAC deberá demostrar cómo el sistema evita modificaciones no autorizadas al contenido del manual.

- e) Capacidades de revisión. El Titular de Certificado AAC debe demostrar cómo se publican las revisiones en los manuales electrónicos.
- f) La AAC podrá solicitar cambios en los protocolos de seguridad del sistema, en caso se detecte que los mismos han sido o pueden ser vulnerados por el titular de certificado AAC u otros.

12.4.3) Dictamen Técnico.

El Departamento de Certificaciones deberá presentar un dictamen técnico con los resultados satisfactorios al Director Ejecutivo con copia al Subdirector para la aprobación o autorización correspondiente de las Especificaciones y Limitaciones de Operación. En el caso que los resultados sean no satisfactorios se deberá informar al Subdirector correspondiente y solicitar al Titular de Certificado AAC que subsane las no conformidades para poder continuar con el proceso de aprobación o autorización según corresponda.

12.4.4) Finalización satisfactoria de la solicitud de aprobación o aceptación.

Cuando un Titular de Certificado AAC haya completado con éxito el proceso de aprobación y la correspondiente demostración del funcionamiento del proceso (aplicable solo al acceso electrónico al MEL) o el proceso de aceptación, la AAC autorizará el sistema electrónico de manuales emitiendo las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpec) o una carta que autorice el uso del sistema.

12.4.5) Solicitud fallida.

Si el Titular de Certificado AAC no presenta una solicitud que cumpla con los requisitos establecidos o no logra demostrar que el proceso del sistema manual, la oficina de normas de vuelo responsable rechazará la solicitud y proporcionará una explicación por escrito al Titular de Certificado AAC.

13) DECISIÓN DE NO CONTINUAR VOLUNTARIAMENTE EL USO DE FIRMA ELECTRÓNICA, REGISTRO ELECTRÓNICO DE MANTENIMIENTO O SISTEMA ELECTRÓNICO DE MANUALES EMITIDA POR PARTE DEL TITULAR DE CERTIFICADO AAC

13.1) Si un Titular de Certificado AAC opta por dejar de utilizar firmas electrónicas, un sistema de registro electrónico de mantenimiento o un sistema electrónico de manuales, debe solicitar modificación a las Especificaciones y Limitaciones de Operación por medio de un oficio de suspensión voluntaria a la AAC. Una vez tramitada la solicitud la AAC, procederá a modificar las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpec) del Titular de Certificado AAC para eliminar la autorización por solicitud de suspensión voluntaria por parte del Titular de Certificado AAC. El Titular de Certificado AAC que suspendan voluntariamente la utilización de la firma electrónica, de un sistema de registro electrónico o un sistema electrónicos de manuales deberán incluir la siguiente información en su solicitud:

13.1.1) Descontinuación del uso de la firma electrónica.

- a) La solicitud del Titular de Certificado AAC deberá incluir la fecha proyectada en que el Titular de Certificado AAC pretende dejar de utilizar las firmas electrónicas.
- b) La solicitud deberá contener una descripción de la intención del Titular de Certificado AAC de pasar del uso de firmas electrónicas al uso de firmas con pluma y tinta.
- c) La solicitud deberá contener una descripción de cómo se reproducirán y conservarán los documentos y registros firmados electrónicamente de acuerdo con los requisitos de las regulaciones que sea de aplicación.
- d) Si se utiliza una firma electrónica junto con el registro electrónico de mantenimiento, se deberá eliminar la parte de la firma electrónica del sistema de registros de mantenimiento.
- e) La solicitud debe especificar que el titular de certificado asegura que los registros electrónicos seguirán activos durante el tiempo establecido de la regulación de aviación civil aplicable.

13.1.2) Suspensión del sistema de registros electrónicos de mantenimiento.

- a) La solicitud del Titular de Certificado AAC deberá incluir la fecha proyectada en que el Titular de Certificado AAC tiene la intención de dejar de utilizar el sistema de mantenimiento de registros electrónicos.
- b) La solicitud deberá contener una descripción de la intención del Titular del Certificado AAC de pasar de los registros electrónicos al papel. La descripción deberá incluir cómo el Titular de Certificado AAC tiene la intención de asegurarse que el contenido de los registros en papel coincida exactamente con el contenido electrónico, incluyendo las firmas requeridas.

- c) La solicitud debe especificar que el titular de certificado AAC asegura que los registros electrónicos seguirán activos durante el tiempo establecido de la regulación de aviación civil aplicable.

13.1.3) Suspensión del sistema electrónico de manuales.

- a) La solicitud del Titular de Certificado AAC debe incluir la fecha proyectada en que el Titular de Certificado AAC tiene la intención de dejar de usar el sistema y proporcionar manuales impresos, si así lo requieren las partes correspondientes de las regulaciones aplicables.
- b) La carta debe contener una descripción de cómo el Titular de Certificado AAC pretende realizar la transición de manuales electrónicos a manuales impresos. La descripción de la transición debe incluir procedimientos para que el Titular de Certificado AAC audite los manuales impresos comparándolos con los manuales electrónicos y concilie las diferencias.
- c) La solicitud debe especificar que el titular de certificado AAC asegura que los registros electrónicos seguirán activos durante el tiempo establecido de la regulación de aviación civil aplicable.

14) EFECTIVA:

Esta CA será efectiva a partir de la fecha de publicación y es de obligatorio cumplimiento para el Titular de Certificado AAC que deseen usar la firma electrónica, registro electrónico de mantenimiento y/o sistema electrónico de manuales.

15) CONSULTAS:

Consultas o dudas acerca de esta Circular de Asesoramiento, favor enviarlos a la Subdirección Técnica correspondiente de la Autoridad de Aviación Civil, Km 9 ½ Carretera Panamericana, Ilopango, El Salvador, o a la dirección de correo electrónico: recepcionaviacioncivil@aac.gob.sv.



Ing. Jorge Alberto Puquirre Torres
Director Ejecutivo
AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL