 AERONÁUTICA CIVIL <small>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</small>	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 151 de 630

CAPÍTULO 7A

APROBACIÓN DE DATOS DE DISEÑO DE MODIFICACIONES MAYORES


CONTENIDO

	Páginas
Sección 1 - Antecedentes	151
1. Objetivo.....	151
2. Alcance	152
3.Generalidades	152
4. Análisis de antecedentes y documentación	153
5. Lista de verificación	153
6. Limitaciones de aprobación de datos de diseño de modificaciones mayores	153
 Sección 2 - Procedimientos	 154
1. Introducción	154
2. Procedimientos.....	155
4. Resultados	190

Sección 1 – Antecedentes

1. Objetivo

El objetivo de este capítulo es proporcionar orientación al inspector acerca de los procedimientos que deben seguirse para evaluar una solicitud de aprobación de los datos de diseño de una de una modificación mayor para una aeronave, o componente de aeronave, considerando las responsabilidades y los requisitos para la aprobación de dichos datos técnicos, y ofrecer una guía en relación con las fuentes, el uso y la aprobación de los datos empleados para fundamentar una modificación mayor de una aeronave o componente de aeronave.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 152 de 630


2. Alcance

El alcance está orientado a:

- a) Explicar los requisitos relativos a la aprobación de datos de diseño de una modificación mayor, y establecer los procedimientos necesarios, para que el inspector pueda evaluar el cumplimiento reglamentario para la aprobación / validación de datos de una modificación.
- b) Guiar al inspector en las actividades para categorizar y clasificar una modificación como mayor y conocer los procedimientos y lista de verificación (LV) específicas que deben utilizarse para la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor.

3. Generalidades

- 1.1 La emisión de un certificado de aeronavegabilidad (CA) está basada en la evidencia satisfactoria de que una aeronave cumpla con un diseño de tipo aprobado, validado o aceptado por la UAEAC.
- 1.2 Los requisitos de aeronavegabilidad requieren que toda modificación mayor que se realice en una aeronave, o componente de aeronave, este aprobado por la UAEAC para mantener su aeronavegabilidad, de conformidad con un diseño de tipo aprobado, validado, o aceptado según el RAC aplicable, después de haberse realizado una modificación mayor.
- 1.3 Una modificación es un cambio a la función, operación, limitación, performance, y/o característica de un elemento físico o funcional de una aeronave, o componente de aeronave, con el propósito de alcanzar una característica deseada, un desempeño o capacidad para la aeronave, o componente de aeronave afectado. La modificación mayor requiere la aprobación de datos de la modificación por la UAEAC, para asegurar que la aeronave, o componente de aeronave, continuará cumpliendo con los estándares de aeronavegabilidad de los RAC aplicables.
- 1.4 El término mayor y menor a veces se aplica de manera inadecuada o se interpreta mal. Un cambio mayor en el diseño tipo puede ser aprobado sólo como un certificado de tipo enmendado (TC) o como un certificado de tipo suplementario (STC). Una modificación mayor requiere que los datos de diseño sean previamente aprobados por la UAEAC. En cambio, las modificaciones menores no requieren datos aprobados por UAEAC y sólo utilizan los datos que sean aceptables para la UAEAC. Durante la evaluación, una modificación que fuera propuesta como mayor puede volver a clasificarse posteriormente como un cambio mayor en el diseño de tipo y por ello requeriría que se solicite una enmienda al TC o un STC.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 153 de 630

1.5 Los datos de diseño de una modificación mayor aprobados por una UAEAC pueden ser convalidados por la AAC de otro Estado siguiendo las recomendaciones de la OACI, en lo referente a sus procesos de aprobación, para dar el mayor crédito y reconocimiento a las aprobaciones de datos de modificación garantizados por el Estado de diseño, y evitar la duplicación o evaluación redundante donde sea práctico, sin perjuicio de los requisitos nacionales.

4. Análisis de antecedentes y documentación

Aspectos como los que a continuación se detallan, se deben considerar antes de iniciar la evaluación de una solicitud de aprobación de datos de diseño de una modificación:

- a) Revisión de los requisitos indicados en los reglamentos vigentes.
- b) Antecedentes relacionados con el certificado de tipo (TC) de la aeronave, los requisitos de aeronavegabilidad continua emitidos por la AAC del Estado de diseño, así como en la instalación, el listado de reparaciones y modificaciones de la aeronave o componente de aeronave afectado, para determinar la compatibilidad de la modificación.
- c) Análisis de la lista de verificación (LV21-6A-MIA) detallada en el Apéndice B de este manual, en lo referido al proceso de aprobación de datos de una modificación, según corresponda.

5. Lista de verificación


1.1 El inspector de la UAEAC, que sea designado para ejecutar este proceso (para los propósitos de este capítulo: *el inspector a cargo*) utilizará lista de verificación aplicable al caso específico. En esta lista de verificación se ha considerado como referencia en primer lugar, los reglamentos vigentes, las circulares de asesoramiento, este capítulo y de darse el caso, los documentos resultantes de procesos de aprobación de datos de una modificación similar.

1.2 Para la evaluación de los datos de diseño de una modificación mayor, el inspector a cargo cuenta con la lista de verificación LV21-6A-MIA (evaluación de solicitud de aprobación de datos de diseño de una modificación) y con el Apéndice 5 del RAC145 donde se establece el llenado del Formulario RAC337 (002).

6. Limitaciones de aprobación de datos de diseño de modificaciones mayores

1.3 Para fines de este procedimiento se define los siguientes métodos de aprobación de datos de diseño de modificaciones mayores:

- *Aprobación Completa:* implica un proceso de evaluación total de los datos de diseño de una modificación mayor, siguiendo las etapas o fases previstas para ello, para el cual la UAEAC deberá tener las capacidades y recursos necesarios para su logro.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 154 de 630

- *Aprobación por reconocimiento:* implica una aprobación completa, con el apoyo de recursos y capacidades del SRVSOP.
- *Aprobación por Aceptación:* Implica una validación directa de los datos de diseño de una modificación mayor, sin mayor análisis de los datos de diseño pero con una determinación fehaciente de la idoneidad de los documentos de aprobación efectuados previamente por la AAC de diseño, de una aeronave o producto aeronáutico cuyo certificado tipo ha sido aceptado por la UAEAC.

1.4 Las previsiones establecidas en el presente capítulo, referidas a la aprobación de datos de diseño de reparaciones mayores, bajo la metodología de "aprobación completa", podrán aplicarse a aeronaves no presurizadas con un peso máximo de despegue menor a 5700 Kg., y cuya modificación no requiera un cambio que implique una modificación al diseño de tal modo que sea necesario un cambio al certificado de tipo según se establece en el Capítulo D del RAC21.


1.5 La aprobación de datos de diseño bajo la metodología de "aprobación por aceptación" estará limitado a los datos de diseño de modificaciones mayores aprobados por la AAC del Estado de diseño de aeronaves cuyo certificado de tipo fue aceptado por la UAEAC.

1.6 La aprobación de datos de diseño de modificaciones mayores bajo la metodología de "aprobación por Reconocimiento" no tiene limitaciones ya que la misma se hace con el apoyo de los recursos del SRVSOP.

Sección 2 – Procedimientos

1. Introducción

El proceso de aprobación de datos de diseño una modificación mayor presenta ciertas particularidades que deben ser evaluadas, sobre todo para aquellas aeronaves que tienen dentro de su certificado de tipo ciertas restricciones debido a condiciones de diseño. El inspector a cargo tiene que estar consciente que los procedimientos detallados en esta sección son sólo una guía de temas que se recomienda considerar durante un proceso de aprobación de datos de una modificación, los cuales pueden ser utilizados como base para desarrollar otros procedimientos ya adaptados de forma "costumizada". Los datos técnicos para una modificación mayor que son aprobados siguiendo este procedimiento, se convierten en datos aprobados por la UAEAC, pero no constituyen una "aprobación de cambio al diseño de tipo". Estas aprobaciones son por única vez para la aeronave, o componente de aeronave, para el cual se solicita.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 155 de 630

2. Procedimientos

- 1.1 El inspector a cargo debe considerar actuar conforme a los RAC vigentes y con la máxima eficiencia en la verificación de los antecedentes técnicos presentados, el proceso de aprobación/validación de datos, y las actividades posteriores a la aprobación, orientando adecuadamente al solicitante, e insistiendo en que él es el responsable respecto de los datos presentados.
- 1.2 Éstos, son procedimientos genéricos que deben ser observados por el inspector a cargo, sin embargo, la aplicación de cada caso particular dependerá del tipo de modificación, su categorización y posterior tratamiento conforme lo descrito en éste capítulo y en la LV21-6A-MIA. Este capítulo además excluye los aspectos puramente administrativos como el procesamiento de la información y la determinación de costos.
- 1.3 El proceso de la aprobación de los datos de diseño de una modificación puede ser realizado de varias maneras, dependiendo del alcance y complejidad de la modificación propuesta, y es una actividad previa a la instalación de la modificación de la aeronave, o componente de aeronave, y de su posterior certificación de conformidad de mantenimiento.
- 1.4 Prever la comunicación con el Estado de diseño como parte de la evaluación de la reparación o modificación, si fuera necesario.

1.5 Categorías de una modificación


1.5.1 Generalidades.-

La aprobación de todas las modificaciones realizadas en una aeronave, o componente de aeronave, puede demandar una inversión importante de recursos para ejecutar todos los procesos de aprobación en una manera oportuna. Por ésta razón, se ha introducido un sistema de categorización de las modificaciones en mayores y menores, cada una con su propio proceso de aprobación.

Nota: Para mayor detalle de categorización de una modificación, ver el Apéndice 1 del RAC43

1.5.2 Modificación mayor.-

- 1.5.2.1 Una modificación mayor es usualmente considerada una modificación que puede afectar de manera apreciable el peso (masa), el balance, la resistencia estructural, la performance, el funcionamiento de los grupos motores, las características de vuelo u otras condiciones que afecten la aeronavegabilidad o características ambientales, o aquella que no puede realizarse de acuerdo con prácticas aceptables, o que no puede realizarse mediante operaciones elementales. Los siguientes son ejemplos de modificaciones categorizadas como modificación mayor:

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 156 de 630

- a) Modificaciones que involucren un componente principal de la estructura de la aeronave, tal como una cuaderna, un larguero, una costilla, un larguerillo o el recubrimiento resistente.
- b) Modificaciones en elementos estructurales que fueron aprobados usando la tolerancia al daño (damage tolerance) o una evaluación de fallo seguro (fail-safe).
- c) Modificaciones en áreas presurizadas (por ejemplo, un mamparo de presión).
- d) Modificaciones que involucren la instalación de un ítem que por su importancia necesita que se realice una evaluación estructural.
- e) Modificaciones en puntos de anclaje estructural para fijar o sujetar una masa significativa.
- f) Modificaciones a los rodamientos de carga estructural de los asientos de la aeronave, los arneses de seguridad, o sujeciones de equipamiento.
- g) Modificaciones que involucren la sustitución de materiales, o se utilice un proceso diferente, u otra técnica, para la modificación.
- h) Modificaciones de componentes, partes, accesorios donde su forma, sujeción y función pueda verse afectada.

1.5.2.2 Los datos de diseño para la modificación mayor de una aeronave o componente de aeronave requieren ser aprobados expresamente por la UAEAC.


1.5.2.3 Las etapas (fases) a seguir en un proceso de aprobación de datos de diseño para sustentar una modificación mayor se encuentran descritas en los Párrafos 2.5 a 2.9 de éste capítulo y su aplicación específica en la LV21-6A-MIA.

1.5.3 Modificación Menor.-

1.5.3.1 Una modificación menor es un cambio que no se encuentra categorizada como modificación mayor, lo que significa que no tiene efecto apreciable en la masa, balance, resistencia estructural, confiabilidad, características operacionales, u otras características que afecten la aeronavegabilidad de la aeronave o componente de aeronave. Una modificación menor generalmente involucra el uso de estándares o prácticas aceptables para la UAEAC.

1.5.3.2 Los datos de diseño para una modificación menor de una aeronave o componente de aeronave no requieren la aprobación expresa de la UAEAC, pero la modificación resultante está sujeta a eventuales inspecciones. Los detalles de la documentación utilizada para sustentar una modificación menor se encuentran descritos en la LV21-6A-MIA (datos aceptables/aprobados).

1.5.3.3 La ejecución de la modificación y posterior emisión de la certificación de conformidad de mantenimiento de la aeronave, o componente de aeronave afectado, como aeronavegable, deberá estar de acuerdo al RAC43.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 157 de 630

1.6 Solicitud para la aprobación de datos de diseño de una modificación mayor

1.6.1 General.

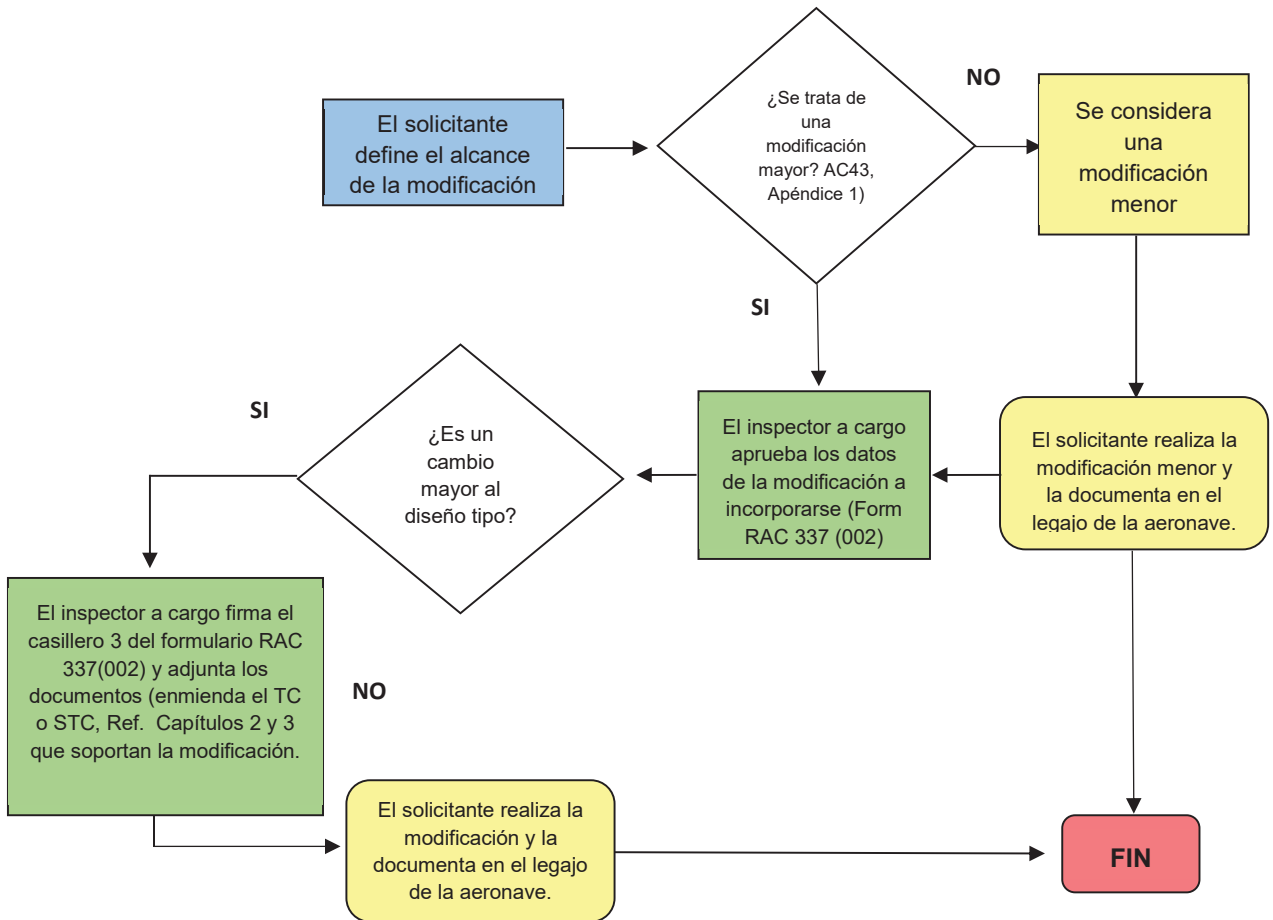
- 1.6.1.1 Cualquier persona tiene derecho a solicitar una aprobación de datos de diseño para una modificación mayor en una aeronave, o componente de aeronave. Un solicitante puede ser el propietario de la aeronave, el titular del certificado de tipo, un fabricante de productos aeronáuticos, una organización de ingeniería de diseño especializada, un explotador aéreo con capacidad de ingeniería, ingenieros individuales que actúan como consultores, o una OMA.


- 1.6.1.2 El solicitante es la organización o el individuo que tiene la responsabilidad por el diseño de la modificación propuesta. Los RAC no requieren que el propietario o explotador de la aeronave sea el propietario de la aprobación de diseño de una modificación.

- 1.6.1.3 Una solicitud de datos de diseño de una modificación mayor, dependiendo de la documentación de sustento, requiere un proceso de aprobación, según el caso. (Consultar el Párrafo 2.6)

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Figura 1 – Flujoograma de la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor



 AERONÁUTICA CIVIL <small>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</small>	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 159 de 630

1.6.2 Solicitante

1.6.2.1 Cualquier persona u organización puede solicitar la aprobación de datos de diseño para una modificación mayor. Los RAC establecen que el propietario de la aeronave, debe asegurarse que los datos de diseño para una modificación estén aprobados por la UAEAC antes de la instalación y certificación de conformidad de mantenimiento (CCM) de la aeronave o componente de aeronave.


1.6.2.2 El diseño de una modificación mayor requiere que el solicitante tenga un conocimiento completo de los principios de diseño utilizados en la aeronave, o componente de aeronave, donde se pretende instalar la modificación. Pueden existir casos donde el acceso a los reportes de análisis y pruebas de las actividades de certificación de tipo originales del producto afectado son necesarios a fin de asegurar la compatibilidad o la idoneidad del cambio de diseño propuesto. Si éste es el caso, es recomendable que el solicitante busque la manera de tener acceso a dicha información a través de representantes calificados del titular del certificado de tipo. Donde tal cooperación no es factible, la UAEAC no aprobará el diseño de la modificación propuesta a menos que se tenga confianza que el solicitante tenga:

- a) Conocimiento completo, experiencia y capacidades en la tecnología aplicable, tal que la profundidad de los análisis puede ser ejecutada donde sea requerido.
- b) Suficiente información en el diseño de tipo de la aeronave involucrada (si existiera alguna duda, se deberán hacer las consultas pertinentes con la AAC del Estado de diseño).

1.6.3 Procesamiento de la solicitud.

1.6.3.1 El solicitante para la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor deberá presentar el Formulario RAC 8337-1, localizado en el Apéndice A de este manual, junto con los datos de diseño para la aprobación de la modificación a fin de dar inicio al proceso. Los datos constituyen la documentación de apoyo a la solicitud y estarán conformados por datos de ingeniería del solicitante, la demostración de cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad, de ser el caso, datos aprobados por representantes designados por la UAEAC, instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad continua de la aeronave, motor o hélice, según corresponda, incluyendo suplementos a los manuales afectados (manual de vuelo, manual de mantenimiento, manual de reparaciones estructurales, catálogo ilustrado de partes, etc.), de ser el caso.

1.6.3.2 Cuando los datos de diseño sean presentados en un idioma extranjero, la documentación técnica presentada deberá estar traducida al español o en su defecto, ser presentado en idioma inglés.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 160 de 630

1.6.3.3 Recibida la solicitud la UAEAC designará, según la complejidad del caso, al equipo de trabajo para que realice la evaluación inicial de la solicitud y de los datos presentados para la aprobación solicitada a fin de asegurar que la aprobación sea adecuada. Dentro del equipo de trabajo se nombrará un inspector a cargo, el cual será responsable del proceso de aprobación y, a su vez será la contraparte autorizada para tratar los asuntos técnicos con el solicitante, y con la AAC del Estado de diseño, si es necesario.


***Nota:** Cuando corresponda, se deberá coordinar con un inspector de aviónica, la evaluación de la información correspondiente a sistemas electrónicos, instrumentos y sistemas afines.*

1.6.3.4 El inspector a cargo debe revisar los datos presentados por el solicitante y confirmar que la solicitud reúne los requisitos de una modificación mayor. Además, debe confirmar que el solicitante, de acuerdo con el RAC43, haya determinado correctamente que es una modificación mayor. Si durante esta evaluación el inspector a cargo considera que la modificación propuesta corresponde a una clasificación de un cambio mayor en el diseño de tipo, se lo informará por escrito al solicitante, y le explicará que para la aprobación requerida debe solicitar una enmienda al certificado de tipo o un certificado de tipo suplementario. Las modificaciones menores no necesitan datos aprobados y, por lo tanto, no requieren aprobación por parte de la UAEAC.

1.6.3.5 Si durante la etapa de evaluación de datos, se determina que la información entregada está incompleta, se requerirá por escrito al solicitante la documentación faltante. Cuando el inspector designado rechaza el pedido de aprobación de datos para una modificación ya sea porque no es adecuada o no reúne los requisitos para la aprobación, debe explicar al solicitante la razón del rechazo por escrito.


1.6.3.6 Los datos técnicos que se deben presentar junto con la solicitud tienen por finalidad demostrar que la modificación cumple con el RAC que sea aplicable, estos datos pueden ser de distinta índole y están compuestos por planos, especificaciones y otros documentos que describen y fundamentan la modificación de una aeronave o componente de aeronave. Los documentos descriptivos detallan el diseño de la modificación e incluyen referencias a métodos de instalación, materiales, procesos de fabricación, dimensiones y tolerancias, en cambio, los documentos para fundamentación demuestran que el diseño cumple los reglamentos aplicables y que se han abordado todos los factores técnicos adecuados. Generalmente los datos técnicos se clasifican dentro de dos categorías: datos aprobados y datos aceptables.

a) Datos aprobados: significa datos específicamente aprobados por la UAEAC. El término "aprobado" significa que el ítem (datos, métodos, técnicas y prácticas, contenidos del manual, etc.) ha sido examinado y aprobado formalmente por la AAC del Estado de diseño

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 161 de 630

o la UAEAC. Las aprobaciones suelen otorgarse mediante una nota, un sello de aprobación, emitiendo especificaciones de operación u por otros medios oficiales. Todos los datos usados para fundamentar una modificación mayor, independientemente de la fuente, deben ser aprobados antes de usarse. Los siguientes documentos son datos aprobados:

- 1) La hoja de datos del certificado de tipo.
 - 2) Los datos del certificado de tipo suplementario cuando aplica específicamente al ítem que se modifica.
 - 3) Directivas de aeronavegabilidad (AD).
 - 4) Un medio alternativo de cumplimiento (AMOC) aprobado por la UAEAC para una AD existente.
 - 5) Manuales/documentos de servicio de la aeronave, el motor y la hélice si están aprobados específicamente por la UAEAC o solo tienen aprobadas secciones específicas.
 - 6) Los manuales o instrucciones de los fabricantes de accesorios, siempre que estén aprobados específicamente por la UAEAC.
 - 7) Autorización de fabricación de componentes de aeronaves. Es una aprobación de la UAEAC para el diseño.
 - 8) Autorización de orden técnica estándar.
 - 9) Datos extranjeros aprobados por la AAC del Estado de diseño y aceptados por la UAEAC.
- b) Datos aceptables: son aquellos datos, métodos, técnicas, prácticas, entre otros, que la UAEAC reconoce que pueden emplearse individualmente para obtener una aprobación, sin una calificación puntual por parte de la UAEAC, por ser considerados adecuados para un fin específico. Si una persona usa un ítem que debe ser aceptable para la UAEAC, entonces, debe estar en condiciones de demostrar que el ítem cumple todos los requisitos aplicables de los reglamentos. Sin embargo, si en un examen posterior del ítem, la UAEAC considera que no es aceptable, el solicitante tendrá que demostrar lo contrario si aún considera válido su propuesta de modificación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 162 de 630

Los siguientes documentos son datos aceptables:

- 1) La información técnica emitida por los fabricantes (manuales, boletines, cartas de servicio entre otros), a menos que haya sido aprobada por la UAEAC.
- 2) Las circulares de asesoramiento. En ciertos casos, la AC 43.13-1 y AC 43.13-2, métodos, técnicas y prácticas aceptables – Alteraciones de aeronaves.
- 3) Las especificaciones militares (Mil Specs).

1.6.3.7 Una vez recibida ésta documentación, el inspector a cargo procederá al inicio formal del expediente, asignándole un número de control y, dependiendo del tipo de documentación de sustento, se tramitará su aprobación/validación.

1.7 Actividades de aprobación

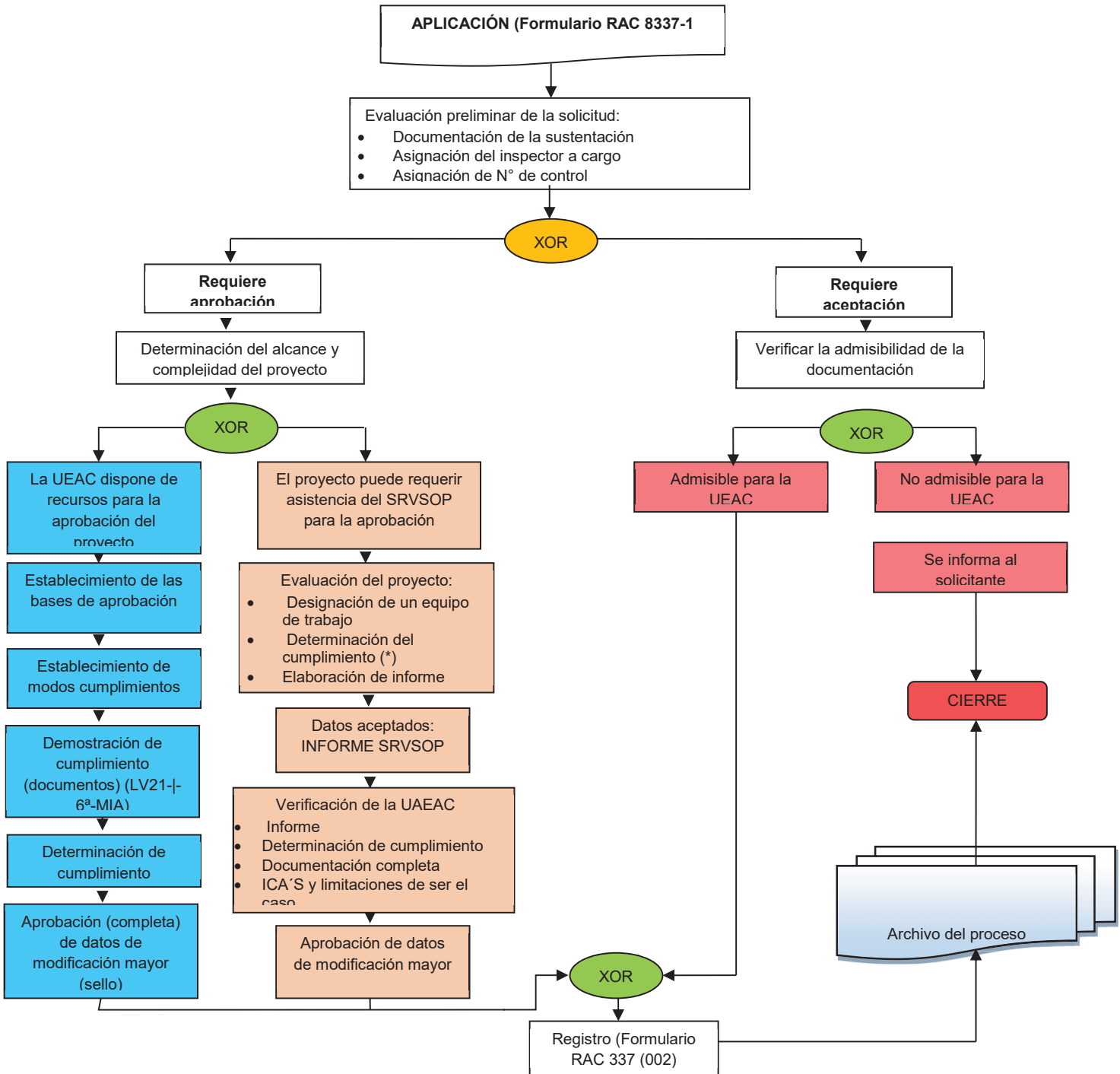
El objetivo principal de un proceso de aprobación para la UAEAC es determinar el cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad aplicables y así aprobar los datos de diseño de la modificación solicitada. Los datos técnicos aprobados de esta forma se convierten en datos aprobados por la UAEAC, pero no constituyen una “aprobación de cambio del diseño de tipo”.


1.7.1 Procesos de aprobación

1.7.1.1 Recibida una solicitud de aprobación de datos de diseño de una modificación mayor, la UAEAC hará un estudio del alcance y complejidad del proyecto.

- 1) Dependiendo del alcance y la complejidad del proyecto, y en concordancia con las limitaciones establecidas en el numeral 6 de la Sección 1, del presente Capítulo, la UAEAC determinará si dispone de los recursos necesarios para la aprobación del proyecto (aprobación completa), si es necesario solicitar el apoyo del SRVSOP a fin de que sea atendida dicha solicitud (aprobación por reconocimiento) o si se trata de un caso que dispone de una aprobación previa de la AAC de diseño (aprobación por aceptación).

Flujograma de la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor



 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 164 de 630

1.8 Aprobación completa

Existen cinco fases principales en el proceso de aprobación:

- a) Establecimiento de las bases de aprobación.
- b) Establecimiento de los medios de cumplimiento.
- c) Demostración y documentación de cumplimiento.
- d) Determinación de cumplimiento.
- e) Aprobación de los datos de modificación.


Si la UAEAC determina que dispone de los recursos necesarios para realizar una aprobación completa, se deberá cumplir con las cinco fases descritas a continuación.

1.8.1.1 Establecimiento de las bases de aprobación.-

- 1.8.1.1.1 Para una aeronave, un motor de aeronave o una hélice, las bases de aprobación son los estándares de diseño definidos en la base de certificación indicada en la hoja de datos del certificado de tipo emitido, o aceptado, por la UAEAC.
- 1.8.1.1.2 Para un componente, parte, accesorio o artículo que no tiene una certificación de tipo o tiene un diseño de aprobación de otro modo, las bases para la aprobación es la base de certificación del producto con certificado de tipo (aeronave, motor o hélice) donde el componente, la parte, accesorio o artículo está instalado.
- 1.8.1.1.3 Las bases de aprobación pueden verse afectadas por requisitos adicionales que no fueron descritos en la aprobación original de la certificación de tipo del producto. Por ejemplo, un programa de integración estructural suplementario o un programa de evaluación de reparaciones (repair assessment) para una aeronave envejecida pueden influir en el diseño de la modificación a fin de que mantenga o eleve los estándares de diseño o técnicas de evaluación. En el establecimiento de las bases de aprobación, también se debe tomar en cuenta otros factores, tales como reglas operacionales o de mantenimiento, las cuales pueden afectar la instalación de la modificación.

1.8.1.2 Establecimiento de los medios de cumplimiento.-

Los medios de cumplimiento son usualmente dictaminados por los estándares de diseño en la base de certificación para los cuales su cumplimiento será demostrado, y generalmente entran en una combinación de lo siguiente:

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 165 de 630

- a) *Prueba.*- Es ejecutada cuando el requisito explícitamente requiere de una demostración por prueba. Ejemplos de pruebas son: pruebas de fatiga, pruebas operacionales, pruebas de flamabilidad, pruebas ambientales y pruebas de ingestión en motores.
- b) *Simulación.*- Es ejecutada cuando el requisito permite una demostración utilizándose modelos matemáticos que pueden ser solucionados con software especializado. Un ejemplo de simulación puede ser el análisis de la dinámica de impacto (crashworthiness).
- c) *Análisis.*- Es ejecutada cuando el requisito explícitamente requiere de una demostración por análisis (cuantitativo, cualitativo o comparativo) o cuando el solicitante puede demostrar, basado en resultados de pruebas aceptadas, la validez del análisis utilizado en lugar de las pruebas. Ejemplos de análisis son: modos de falla y análisis de efectos, datos reducidos o expandidos de performance de vuelo, esfuerzos estáticos o análisis de tolerancia al daño, análisis de cargas estructurales y programas (software) de evaluación.
- d) *Inspección o evaluación.*- Es ejecutada en un ítem que no requiere prueba o análisis, pero se basa en observación, juicio, verificación, evaluación o una declaración de certificación del solicitante o su proveedor.

1.8.1.3 Demostración y documentación de cumplimiento.-


El solicitante debe remitir toda la documentación de soporte (datos de diseño, reportes, análisis, planos, procesos, especificaciones de material, instrucciones para la aeronavegabilidad continua, etc.). La documentación debe estar completa y ordenada secuencialmente para la revisión por parte de la UAEAC. En aquellos casos donde la demostración de cumplimiento involucre una prueba, el solicitante debe presentar la documentación que describa el objetivo de la prueba y la forma en que se realizó. Un ejemplo de resumen de demostración de cumplimiento de requisitos de aeronavegabilidad se encuentra descrito en el Anexo 1 de la LV21-6A-MIA.

1.8.1.4 Determinación de cumplimiento.-

1.8.1.4.1 En esta fase del proceso, se evaluará toda la documentación presentada para establecer el cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad. Después de la recepción de los datos de la modificación presentados por el solicitante, el inspector designado debe examinar y confirmar que la modificación reúne los requisitos de una modificación mayor, y verificar que el solicitante, de acuerdo con el RAC43, haya determinado adecuadamente que la modificación es mayor. Las modificaciones menores no necesitan datos aprobados y, por lo tanto, no requieren aprobación.

1.8.1.4.2 La determinación de cumplimiento debe ser efectuada por el inspector a cargo. El cumplimiento podrá ser demostrado luego de efectuar una evaluación de la documentación de soporte y, cuando sea necesario, a través de prueba o un vuelo de verificación.

1.8.1.5 Evaluación de la documentación de soporte


 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 166 de 630

- 1.8.1.5.1 Los reportes, análisis, planos o documentos similares son usualmente producidos para cada ítem en las bases de aprobación y deben ser revisados y aceptados. Se debe poner particular atención a la metodología y supuestos, en lugar que al detalle de cálculos o análisis.
- 1.8.1.5.2 El inspector a cargo debe determinar las limitaciones, si las hubiera, asociadas con la aprobación de los datos de diseño de la modificación, entre otros, la aprobación de suplementos del manual de vuelo, el manual de mantenimiento, el catálogo ilustrado de partes, etc., los cambios en la lista maestra de equipos (MEL), los límites de tiempo o los requisitos de inspecciones repetitivas, las consideraciones propias de la instalación, la modificación específica, las desviaciones permitidas o substituciones del diseño de la modificación.
- 1.8.1.5.3 El inspector a cargo debe evaluar como los datos de una modificación mayor abordan la forma en que afecta la aeronavegabilidad continua. Si la modificación propuesta no afecta la aeronavegabilidad continua, el solicitante debe indicarlo. Si afecta las instrucciones para la aeronavegabilidad continua (ICA), el solicitante debe desarrollar la información de mantenimiento que aborde estos cambios. Si la modificación afecta la sección de limitaciones de aeronavegabilidad (ALS) de las ICA, la información de mantenimiento que afecta las ALS debe ser aprobada por la UAEAC. Las ICA's proporcionan instrucciones y requisitos para el mantenimiento que son esenciales para la aeronavegabilidad continua de la aeronave, motor de aeronave o hélice. Un ejemplo de ítems a considerar se encuentra en el Anexo 3 de la LV21-6A-MIA.

1.8.1.6 Evaluación de los datos

El inspector a cargo debe evaluar, entre otros, los siguientes datos del solicitante para una modificación, considerando si:

- (i) Los datos cumplen los requisitos de aeronavegabilidad aplicables.
- (ii) Existen cuestiones específicas que puedan afectar la realización de la modificación, como por ejemplo, una directiva de aeronavegabilidad o una limitación incluida en la hoja de datos del certificado de tipo.
- (iii) Las instrucciones de la modificación contienen todos los detalles para realizar la tarea completa en la aeronave.
- (iv) Se describe la función prevista y es adecuada para la aeronave, o componente de aeronave.
- (v) La modificación que se instala está de acuerdo con los RAC 22, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 91, 121 o 135.
- (vi) Se instalan equipos, que estos estén aprobados conforme al RAC21.1005. Un equipo instalado debe seguir cumpliendo los requisitos de aeronavegabilidad del producto en el cual se instala.
- (vii) Se han provisto los datos de fundamentación que permitirán la aprobación de la modificación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 167 de 630

- (viii) Se requiere un suplemento al manual de vuelo, y si este está incluido en la solicitud.
- (ix) Se producen cambios en las limitaciones de aeronavegabilidad aprobadas contenidas en las instrucciones para la aeronavegabilidad continua (ICA) y las instrucciones de mantenimiento corrientes para el producto afectado y determinar si los datos de la modificación propuesta son adecuados.
- (x) El producto continúa cumpliendo con los estándares de aeronavegabilidad, ruido y emisiones de gases después de haberse realizado la modificación.


1.8.1.6.1 Observación de una prueba.- Cuando sean necesarias en la etapa de evaluación de los datos de diseño, estas pruebas serán efectuadas de acuerdo con el plan aprobado y presenciadas por el inspector a cargo o un representante suyo. La prueba solamente deberá ser llevada a cabo después de aceptar el plan de cumplimiento, el cual debe incluir las pruebas que se realizarán, el objetivo de la prueba, las instalaciones para realizarlas y las condiciones para desarrollarlas. La UAEAC no interviene en el desarrollo de la prueba, el inspector a cargo, debe permanecer imparcial durante las mismas y evaluar el objetivo y resultado de la prueba.

1.8.1.6.2 Vuelo de prueba.- Del mismo modo, en algunos casos cuando sean necesarias en la etapa de evaluación de los datos de diseño, podrá efectuarse esta prueba a fin de verificar las performances en vuelo de algún aspecto de los datos de diseño. El vuelo de prueba debe efectuarse de acuerdo con un plan previamente aprobado.

1.8.1.6.3 Los datos técnicos de sustento que puede requerir una modificación mayor deben determinarse sobre la base de los detalles de cada solicitud. En una modificación, aun así la instalación de un equipo o de un sistema, no tenga una función fundamental para la operación del vuelo, o si su falla no tenga un efecto adverso sobre la capacidad de la tripulación de vuelo para ejercer adecuadamente sus funciones, o no involucra una interfaz completa, la misma requiere de datos suficientes para demostrar el cumplimiento con la base de certificación y de todo otro requisito aplicable. En contraste, una modificación cuya falla tenga consecuencias serias en la operación de la aeronave requerirá una fundamentación más profunda y datos técnicos que la sustenten.


1.8.1.6.4 Los datos de la modificación deben demostrar el cumplimiento de la base de certificación que corresponda a la aeronave en cuestión. Esto incluye los estándares de aeronavegabilidad básicos, las condiciones especiales y niveles equivalentes de seguridad si le fueran otorgados en la certificación de tipo, los STC instalados y las modificaciones mayores realizadas previamente.

1.8.1.6.5 Requisitos operativos y de equipos.- Cuando se evalúen los datos de la modificación se debe considerar el efecto de la modificación sobre los equipos

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 168 de 630

instalados y la capacidad operativa de la aeronave. Es importante que el inspector a cargo asegure que la modificación no cambie inadvertidamente la capacidad operativa de la aeronave.

- 1.8.1.6.6 El inspector a cargo debe asegurarse que el solicitante haya realizado una evaluación completa para asegurar que la modificación propuesta no afecta la aeronavegabilidad de la aeronave. De ser necesario, el solicitante debe permitir que se inspeccione la aeronave y examinen sus registros para asegurar la compatibilidad de esta modificación con los cambios en la aeronave que fueran aprobados previamente.
- 1.8.1.6.7 La evaluación de los datos de diseño podrá requerir la participación de otros especialistas de la UAEAC, para ver aspectos de la propuesta de modificación que escapan a la competencia del inspector evaluador. Una participación muy usual en estos casos es la de del especialista aviónica y la del especialista en operaciones de vuelo, quienes tienen que evaluar aspectos específicos de los datos de diseño que permitirán, entre otros temas, aprobar documentos importantes del proyecto como las enmiendas a los documentos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad y los suplementos al manual de vuelo resultantes del proyecto.
- 1.8.1.6.8 No obstante lo anterior, si la modificación requiere datos específicos aprobados por la UAEAC, el inspector a cargo debe identificar los datos necesarios para completar la fundamentación de la modificación y coordinar con otros especialistas de la UAEAC, la realización de la evaluación de la solicitud de aprobación de datos y de los datos técnicos que la acompañan. La UAEAC puede solicitar la asistencia técnica del SRVSOP, en caso que lo requiera.
- 1.8.1.6.9 Coordinaciones del inspector con otros especialistas de la UAEAC:
- a) Como se señaló anteriormente, esta coordinación es necesaria cuando se determina que la modificación propuesta puede, debido a su alcance y complejidad, superar la experiencia de un inspector a cargo para que la apruebe. El inspector a cargo es quien coordina con los otros especialistas.
 - b) El inspector a cargo que solicita la ayuda a otros especialistas de la UAEAC, en materia de ingeniería, deberá presentar una copia de todo el paquete e identificar los elementos del proyecto que requieren la participación de los mismos.
 - c) Si se determina que la modificación prevista introduce un cambio mayor en el diseño de tipo, entonces se requerirá la solicitud de un certificado de tipo suplementario (STC). El inspector a cargo debe notificar oficialmente al solicitante que el pedido de aprobación de la modificación ya no es adecuado e indicarle que aplique a una STC, de acuerdo con los requerimientos del Capítulo 3 de este manual.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 169 de 630

- d) Si la modificación necesita más datos aprobados por ingeniería, los especialistas de la UAEAC deberán identificar la información necesaria al inspector a cargo, quien coordinará después con el solicitante la obtención de dichos datos.
- e) Cuando se necesite la coordinación de otros especialistas de la UAEAC, su conformidad escrita (por ejemplo, por memorándum o correo electrónico o documento que utilice la UAEAC) pasa a ser un documento adjunto de la aprobación de la solicitud.

1.8.1.6.10 Si los datos de la modificación fundamentan que el producto modificado cumplirá los reglamentos de aeronavegabilidad aplicables se pasa a la siguiente fase. En cambio si el solicitante no desea, o no puede, cumplir los requisitos para obtener la aprobación solicitada, hay que finalizar el proceso y notificarlo por escrito al solicitante. En la notificación se debe incluir la razón del rechazo a la aprobación de la modificación propuesta. Se puede dar al solicitante la oportunidad de efectuar las correcciones necesarias dentro de un lapso razonable de la recepción de la notificación.

1.8.1.7 Aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor


2.7.5.2 La aprobación formal de los datos de diseño de la modificación mayor, tal como lo prescribe los RAC, se efectuará mediante una declaración adecuada y una firma en el casillero 3 del Formulario RAC337 (002) en las cuatro (4) copias entregadas por el solicitante como parte de su solicitud. Cuando se registre la aprobación en dicho casillero 3 "Para uso solo por la UAEAC", hay que emplear la siguiente declaración junto al sello (timbre) y firma del inspector, además de la fecha:

"Se aprueba los datos de diseño de la modificación identificada aquí, el cual cumple los requisitos de aeronavegabilidad aplicables y está aprobada para (1) identificada/o en el bloque (2) , sujeta a la declaración de conformidad por parte de una persona autorizada en el RAC43.210.

No. de Control (3) de fecha / (4) /."

- (1) Completará con las palabras: "la aeronave" o "el componente de aeronave".
- (2) Completar con el Número "1" o "4" según corresponda a una aeronave o un componente de aeronave.
- (3) Completar con el número de control asignado a la solicitud de reparación.
- (4) Completar con la fecha de aprobación.

2.7.5.3 Rechazo de la aprobación de la modificación propuesta. Si el solicitante no desea o no puede cumplir los requisitos para obtener la aprobación solicitada, el inspector a cargo debe finalizar el proceso y notificarlo por escrito al solicitante. En la notificación se debe incluir la razón del rechazo y se puede dar al solicitante la oportunidad de efectuar las correcciones necesarias dentro de un lapso razonable de la recepción de la notificación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 170 de 630

2.7.5.4 Una vez registrado la aprobación de los datos de diseño en las cuatro (4) copias del formulario RAC337 (002), a través de una comunicación oficial, el inspector a cargo debe entregar al solicitante una copia completa de los datos de diseño de la modificación y tres (3) copias del Formulario RAC337 (002); en tanto que se archivará una copia del Formulario RAC337 (002) junto con todos los antecedentes presentados en el archivo correspondiente de la aeronave que tiene la UAEAC. Posteriormente, cuando el solicitante haya implementado la modificación, registrará la certificación de conformidad de mantenimiento en el Casillero 6 y la descripción de los trabajos efectuados en el Casillero 7 en las tres copias del Formulario RAC337 (002) distribuyendo luego de ello de acuerdo a lo siguiente: uno para los archivos de la OMA, el otro para los archivos de la UAEAC (en un plazo de 72 horas luego de efectuado la certificación de conformidad de mantenimiento) y el tercero para los archivos del explotador.

2.8 Aprobación por aceptación

2.8.1 La UAEAC considerará aceptado los datos de diseño de una modificación mayor aprobados por la AAC de Estado del diseño (o los organismos aceptados por ésta) para un modelo de aeronave cuyo certificado de tipo ha sido aceptado por la UAEAC, si la AAC del Estado de diseño certifica que los datos de diseño cumple con los requisitos de aeronavegabilidad establecidos por éste y no son contrarios a los requisitos de aeronavegabilidad aplicables del RAC o de alguna disposición específica del Estado de matrícula.


2.8.2 En este caso la aprobación de los datos de diseño para la modificación mayor se hace sin mayor análisis de la data, simplemente efectuando una evaluación de la idoneidad de los documentos de aprobación emitidos por la AAC del Estado de diseño y determinando si existe colisión algún requisito del RAC o de alguna disposición específica del Estado de matrícula.

2.8.3 La formalización de la aprobación es similar que el señalado en 2.7.5.2, con la diferencia de que el texto de aprobación que irá en el casillero 3 del formulario RAC337 (002) será como sigue:

***“Se aprueba, por aceptación de los datos previamente aprobados, los datos de diseño la modificación identificada aquí, los mismos que cumplen con los requisitos de aeronavegabilidad aplicables y están aprobados para (1) identificada/o en el bloque (2) , sujeta a la declaración de conformidad por parte de una persona autorizada en el RAC43.210.*”**

No. de Control (3) de fecha / (4) /.”

- (1) Completará con las palabras: “la aeronave” o “el componente de aeronave”.
- (2) Completar con el Número “1” o “4” según corresponda a una aeronave o un componente de aeronave.
- (3) Completar con el número de control asignado a la solicitud de reparación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 171 de 630

(4) Completar con la fecha de aprobación.

2.8.4 De encontrarse que la documentación presentada no es elegible para el producto que se pretende modificar, se debe devolver dicha documentación al solicitante, indicándole por escrito que puede optar por un proceso de aprobación completa, si dispone de los recursos para el efecto.

2.9 Aprobación por reconocimiento


2.9.1 Si la UAEAC no dispone de los recursos necesarios para realizar la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor, puede solicitar la asistencia técnica del SRVSOP para realizarla. Una vez realizada la solicitud por parte de la UAEAC el SRVSOP designará un equipo de trabajo para realizar la evaluación completa de los datos de diseño de la modificación y emitirá un informe recomendando la aprobación, o rechazo, de los datos de diseño.

2.9.2 Designación de un equipo de trabajo.- El SRVSOP designará un equipo de trabajo con los especialistas que demande el proyecto, nombrando un jefe de equipo que estará a cargo de todo el proceso, y será el responsable de presentar el informe final para la aprobación de la UAEAC. Este equipo de trabajo deberá contar con un representante de la UAEAC, quien será el responsable de tratar los asuntos técnicos y realizar las comunicaciones con el solicitante en nombre de la UAEAC.

2.9.3 Determinación de cumplimiento.- El equipo de trabajo realizará una evaluación completa de la documentación presentada por el solicitante para determinar el cumplimiento con los reglamentos. En caso de requerirse documentación adicional o correcciones a los documentos presentados el representante de la UAEAC se lo comunicará por escrito a este.

2.9.4 Elaboración del informe.- Realizada la evaluación por el equipo de trabajo del SRVSOP, se elaborará un informe detallado de los datos de diseño de modificación presentados que expresará el resultado de la evaluación con la recomendación para la aceptación, o rechazo, de la documentación presentada.

Nota: Es importante indicar al solicitante que los costos que demande la aprobación por éste medio están a su cargo y orientar sobre la factibilidad del proyecto respecto de la relación costo beneficio.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 172 de 630

2.9.1 Una vez confeccionado el informe el SRVSOP lo remite junto con los datos de diseño de la modificación del solicitante a la UAEAC para que determine su aprobación final o rechazo, según corresponda.

2.9.2 La formalización de la aprobación es similar que el señalado en 2.7.5.2, con la diferencia de que el texto de aprobación que irá en el casillero 3 del formulario RAC337 (002) será como sigue:

“Se aprueba, por reconocimiento del informe del equipo multinacional de inspectores del SRVSOP, los datos de diseño de la modificación identificada aquí, los mismos que cumplen con los requisitos de aeronavegabilidad aplicables y están aprobados para (1) identificada/o en el bloque (2) , sujeta a la declaración de conformidad por parte de una persona autorizada en el RAC43.210.

No. de Control (3) de fecha / (4) /.”

- (1) Completará con las palabras: “la aeronave” o “el componente de aeronave”.
- (2) Completar con el Número “1” o “4” según corresponda a una aeronave o un componente de aeronave.
- (3) Completar con el número de control asignado a la solicitud de reparación.
- (4) Completar con la fecha de aprobación.


2.10 **Consideraciones generales a tener en cuenta relacionados con la implementación de datos de diseño de modificaciones mayores.**

2.10.1 **Compatibilidad de una modificación**

2.10.1.1 Cuando una modificación es instalada en una aeronave, se debe tener la precaución de asegurarse que es compatible con todos los cambios de diseño instalados en la aeronave. Las modificaciones diseñadas separadamente pueden interferir o crear conflicto unas con otras. La interacción entre diferentes modificaciones puede ser física, aerodinámica, estructural de fatiga por esfuerzo, electromagnética o de otra naturaleza. Tal interacción puede poner en peligro a la aeronavegabilidad de la aeronave.

2.10.1.2 El inspector a cargo de la UAEAC, debe explicar claramente durante todo el proceso la responsabilidad del instalador y del explotador con respecto a las posibles incompatibilidades que pueda generar la modificación propuesta.

2.10.2 **Instalaciones incompletas o graduales**

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 173 de 630

2.10.2.1 *Condiciones y Limitaciones.* Si el solicitante planea que la aeronave opere durante un período de tiempo no especificado de acuerdo con el RAC91 o sin que funcionen por completo los equipos o sistemas, se puede efectuar la instalación de equipos o componentes tales como portaequipajes, cableado, interruptores, puntos para fijar cargas, etc. si se determina que la instalación corresponde a una modificación mayor de la aeronave. Tales aeronaves modificadas pueden recibir la certificación de conformidad de mantenimiento solo si:

2.10.2.2 Todos los datos técnicos aplicables fueron aprobados por la UAEAC antes de la instalación.

2.10.2.3 Se determinó que la instalación incompleta o gradual no afecta negativamente la operación segura de la aeronave.

2.10.2.4 El equipo o los componentes, tal como están instalados, permanecen desactivados y se han fijado placas adecuadas para impedir su uso.

2.10.2.5 Los datos de peso (masa) y balance de la aeronave reflejan la instalación incompleta.

2.10.2.6 Los registros de mantenimiento de la aeronave y el Formulario RAC337 (002) para el trabajo que se realizó efectivamente están completos y firmados.

Nota: *A fin de mantener el certificado de aeronavegabilidad vigente, la certificación de conformidad de mantenimiento debe ser otorgada por una persona autorizada por el RAC43.210.*


2.10.2.7 *Inspección de conformidad.* El solicitante debe realizar una inspección de conformidad de la modificación realizada y presentar el Formulario RAC002 con una descripción completa de la instalación en la Casilla 7. La aprobación otorgada por la UAEAC a la instalación gradual puede prever el uso del equipo instalado si la UAEAC puede determinar que dicho equipo se puede usar de manera segura (por ejemplo, puede requerir placas, suplementos al manual de vuelo, capacitación de la tripulación de vuelo, etc.).

2.10.3 **Modificaciones mayores de motores y hélices**

Las modificaciones mayores en motores y hélices se documentan en el Formulario RAC 337 (002), pero no se registra hasta que el motor o la hélice se instalen en una aeronave.

2.10.4 **Retiro de un certificado de tipo suplementario o de una modificación mayor**

Ocasionalmente, se puede solicitar el retiro de una instalación efectuada conforme a un certificado de tipo suplementario o una alteración mayor. Cuando se efectuó la modificación, se presentó un Formulario RAC337(002) y se adjuntaron los datos para registrar el cambio de configuración. De manera similar, la restauración debe registrarse a través del Formulario

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 174 de 630

RAC337(002), teniendo en cuenta toda la documentación adjunta empleada en la modificación original. Si los datos del Formulario RAC337(002) original incluían instrucciones para efectuar la restauración, no se requeriría un nuevo Formulario RAC337(002). En algunos casos, el Formulario RAC337(002) original puede haber sido presentado solo para registrar la aprobación de un suplemento al manual de vuelo. El retiro del suplemento debe registrarse mediante el Formulario RAC337 (002) y puede requerir la aprobación del Grupo de Operaciones.


Nota: *Para retirar una modificación mayor, ya sea que haya sido instalada por el fabricante durante la producción o posteriormente conforme a un certificado de tipo suplementario, se requiere un Formulario RAC337 (002), excepto que las instrucciones de retiro se faciliten con el certificado de tipo suplementario o como parte de la producción.*

2.10.5 Requisitos sobre las instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad

2.10.5.1 Los requisitos de instrucción para el mantenimiento de la aeronavegabilidad concernientes a una modificación mayor son muy similares a los requisitos para un certificado de tipo suplementario, salvo que el solicitante de un certificado de tipo suplementario debe establecer las instrucciones de aeronavegabilidad continua (ICA). Los cambios que afectan a la sección de limitaciones de aeronavegabilidad (ALS) de las ICA deben ser aprobados por el Grupo Inspección de Aeronavegabilidad. Los cambios que afectan el límite de vida útil certificado de una parte son cambios mayores del diseño de tipo y deben tener aprobación de la UAEAC. La mayoría de las modificaciones mayores son simples en materia de diseño y ejecución. En consecuencia, la información de mantenimiento tal vez no necesite tanto detalle como el que se necesitaría para un certificado de tipo suplementario.

2.10.5.2 Toda modificación mayor que requiere tareas de mantenimiento o inspecciones adicionales no cubiertas por las instrucciones emitidas por el fabricante original, debe contar con información de mantenimiento preparada por el solicitante de acuerdo con métodos, técnicas y prácticas aceptables para la UAEAC. La descripción de la información de mantenimiento preparada por el solicitante deberá documentarse en el Formulario RAC337(002). El inspector a cargo debe notificar al solicitante que el registro de la modificación mayor en el registro de mantenimiento de la aeronave requerido por el RAC43, también debe incluir la referencia a la información de mantenimiento e identificarse con fecha de aprobación en el Formulario RAC337 (002) en el que se documentan las instrucciones. El formulario debe conservarse en los registros permanentes de la aeronave de acuerdo con el RAC91.

2.10.5.3 La información de mantenimiento debe incluir instrucciones específicas que describan cómo mantener el área afectada por la modificación para asegurar la

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 175 de 630

aeronavegabilidad continua. Por ejemplo, la información de mantenimiento debería incluir un nuevo requisito para que se efectúe una inspección especial durante la inspección de 100 horas o la anual. Dicha información de mantenimiento debe incluir también a los accesorios instalados que pueden afectar la capacidad de mantenimiento de la aeronave o requerir mantenimiento periódico para asegurar que su rendimiento sea continuo. Cuando sea adecuado, la información de mantenimiento también debería incluir instrucciones específicas para determinar el desgaste o deterioro excesivo, la información para solucionar problemas, procedimientos de instalación y desinstalación y los controles de funcionamiento. También deberían incluirse los requisitos de servicio, tales como los intervalos de cambio de fluidos y los programas de lubricación recomendados.

2.10.6 Suplemento al manual de vuelo de la aeronave


2.10.6.1 General. En estos párrafos se ofrece orientación para la aprobación de suplementos al manual de vuelo requeridos para las modificaciones mayores que afectan al manual de vuelo que posee la aeronave.

2.10.6.2 Manual de vuelo de la aeronave. Los procedimientos de operación y las limitaciones de performance de la aeronave se presentan en una de las siguientes formas:

- a) Manual de vuelo aprobado.
- b) Marcas o placas.
- c) Combinaciones de las anteriores

2.10.6.3 Suplementos al manual de vuelo. Las modificaciones que dan como resultado un cambio en las limitaciones, procedimientos, performance o información de carga del manual de vuelo de la aeronave vigente o de las placas instaladas en la aeronave, requieren que la información examinada o suplementaria se incorpore por uno de los siguientes métodos:

- a) Si la aeronave tiene un manual de vuelo, la información suplementaria debe ofrecerse en un suplemento al manual de vuelo o en el manual de vuelo suplementario del avión, este último se emplea para complementar el manual de operación del piloto (POH), que puede no estar aprobado específicamente por la UAEAC.
- b) Si esto no fuera factible, debería crearse un manual de vuelo suplementario del avión para que la información necesaria esté disponible para el piloto. Los procedimientos para crear y aprobar un manual de vuelo suplementario del avión son los mismos que para un suplemento al manual de vuelo.
- c) La información suplementaria puede presentarse por medio de marcas y placas modificadas o agregadas a la que posee la aeronave y que fueran requeridas por la certificación de tipo antes de que se requirieran los manuales de vuelo de la aeronave.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 176 de 630

2.10.6.4 Aprobación del suplemento.-

2.10.6.4.1 La aprobación del suplemento (incluyendo las placas) de las modificaciones que provocan un cambio en los límites de operación de la aeronave, del motor de la aeronave o de las hélices se realiza mediante la coordinación con el Grupo de Operaciones, por lo menos, para la aprobación del suplemento o placa que estipulan las limitaciones de la aeronave.

2.10.6.4.2 Las modificaciones que no requieren un cambio en las limitaciones, procedimientos, performance o información de carga, tal vez no requieran un suplemento, o la información suplementaria puede constar solo de instrucciones sobre la operación del sistema.


2.10.6.4.3 Las modificaciones generalmente incluyen un suplemento al manual de vuelo de la aeronave para explicar los procedimientos operativos de un equipo o un sistema recientemente instalados, o cuando el manual de operación del fabricante del equipo o sistema contiene instrucciones detalladas, este puede incorporarse como referencia al suplemento al manual de vuelo de la aeronave.

2.10.6.4.4 Las instrucciones de operación de los fabricantes de los sistemas o equipos, como por ejemplo las que se ofrecen para los sistemas de navegación o a las cuales se hace referencia allí, que están incluidas en el suplemento al manual de vuelo de la aeronave, no requieren aprobación específica, sin embargo, el suplemento al manual de vuelo de la aeronave debe ser aprobado y la aprobación puede ser otorgada por un inspector a cargo calificado.

Nota: Si el suplemento al manual de vuelo de la aeronave hace referencia a un manual de operaciones y requiere que se lo lleve a bordo durante el vuelo, esto asegura que la información esté disponible para el piloto.

2.10.6.4.5 En algunos casos las limitaciones de operación no se ven afectadas por una modificación, en estos casos, no puede requerirse que el equipo o sistema esté instalado. Por lo tanto, tal vez no se necesite un suplemento al manual de vuelo de la aeronave.

2.10.6.4.6 Para ciertos sistemas (como por ejemplo el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) cuando solo es usado en VFR) si se cumplen

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 177 de 630

totalmente las siguientes condiciones, no se requiere un suplemento al manual de vuelo de la aeronave, la modificación puede ser considerada como menor y además no se requiere el Formulario RAC337 (002):


- a) No restringe, reemplaza o limita el uso del equipo requerido.
- b) Todas las limitaciones que sean nuevas pueden abordarse con placas.
- c) La performance de la aeronave no se ve afectada negativamente.
- d) No requiere una placa conforme al certificado de tipo o al certificado de tipo suplementario.
- e) Solo es para uso en VFR.
- f) Se trata de un equipo no requerido.

2.10.6.4.7 Para equipos limitados a VFR, se debe instalar una placa legible que sea bien visible para el piloto y que indique que el equipo solo tiene que usarse para operaciones VFR, a menos que despliegue automáticamente este mensaje al encenderse, y que se requiera la acción del piloto para borrar el mensaje. No se requiere un manual de vuelo de la aeronave pues la placa o la pantalla contiene la limitación del equipo.

2.10.6.4.8 Cuando sea necesario que el Grupo de Operaciones apruebe el suplemento al manual de vuelo de la aeronave, el inspector a cargo debe comunicarles a través de un memorándum, que secciones o párrafos del suplemento al manual de vuelo de la aeronave corresponden a las instrucciones y condiciones de operación del sistema y equipamiento, cuales son las limitaciones, los procedimientos no normales y de emergencia y su performance.

2.10.6.4.9 La aprobación del suplemento al manual de vuelo de la aeronave o de la placa de limitaciones por parte del Grupo de Operaciones, debe registrarse en el Casillero 7 del Formulario RAC337(002) con la referencia de la fecha de aprobación, nombre y número del documento, y el inspector a cargo tiene la responsabilidad de garantizar este registro. En dicha anotación se debe indicar que el suplemento al manual de vuelo de la aeronave se inserta o adjunta al manual de vuelo de la aeronave o manual de operación del piloto (POH).

2.10.6.4.10 El inspector a cargo debe comunicar al solicitante que si el fabricante de un equipo instalado lo mejora (por ejemplo, cambia el software del sistema operativo o los sistemas asociados), puede invalidar el suplemento al manual de vuelo de la aeronave aprobado por la UAEAC, y en este caso, puede requerirse un nuevo examen y posterior aprobación del suplemento al manual de vuelo de la aeronave revisado.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 178 de 630

2.10.6.5 Formato y contenido del suplemento al manual de vuelo de la aeronave.-

2.10.6.5.1 El suplemento al manual de vuelo de la aeronave, o las placas, deben incluir las limitaciones nuevas o modificadas, los procedimientos de emergencia o no normales, los procedimientos de operación normales, la performance y las instrucciones sobre el sistema operativo. El suplemento debe tener un formato concordante con el del manual de vuelo de la aeronave básico y ser aplicable a la configuración de la instalación específica para el equipo y los sistemas instalados.

2.10.6.5.2 El suplemento al manual de vuelo de la aeronave debe incluir:

- a) Nombre del fabricante de la aeronave.
- b) Modelo de la aeronave.
- c) Número de serie.
- d) Número de registro. El suplemento al manual de vuelo de la aeronave aprobado es aplicable solo al número de serie específico de la aeronave.

2.10.6.5.3 También debe incluirse lo siguiente, según corresponda:


- a) Procedimientos no normales o de emergencia.
- b) Procedimientos de operación normales.
- c) Performance de la aeronave.
- d) Peso (masa) y balance de la aeronave y la información de carga.

Se deben instalar placas que sean totalmente visibles para el piloto y, si corresponde, cerca del equipo afectado. Consultar las siguientes secciones RAC: 23.1541, 25.1541, 27.1541 o 29.1541.

2.10.7 **Evaluación en vuelo y ensayo en vuelo**

2.10.7.1 Evaluación en vuelo

2.10.7.1.1 Una evaluación en vuelo, a la que también se la suele referir como control en vuelo, es una evaluación operacional de una aeronave, o de un componente de aeronave, después de una tarea de mantenimiento o de una modificación para asegurar un funcionamiento adecuado.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 179 de 630

2.10.7.1.2 Toda modificación mayor que puede afectar sustancialmente la operación de la aeronave puede requerir que el solicitante conduzca una evaluación de la operación de vuelo. El propósito de este vuelo es asegurar que la modificación que se realizó con todos los datos aprobados por la UAEAC funcione correctamente. El objetivo de la evaluación en vuelo no es obtener más datos necesarios para demostrar el cumplimiento de los reglamentos. Un piloto con una licencia adecuada, que tenga como mínimo una licencia de piloto privado, puede conducir una evaluación en vuelo. Los criterios específicos evaluados deben formar parte de lo que se anote en el registro.

2.10.7.2 Ensayo en vuelo


2.10.7.2.1 Un ensayo en vuelo se realiza para desarrollar y reunir datos que fundamenten la aprobación de aeronavegabilidad de una aeronave, o componente de aeronave, que se haya modificado. Los ensayos en vuelo generalmente se efectúan durante la aprobación inicial de una aeronave, o componente de aeronave, mediante un certificado de tipo, un certificado de tipo enmendado o un certificado de tipo suplementario.

2.10.7.2.2 Una modificación que requiere un ensayo en vuelo para demostrar el cumplimiento de los reglamentos de acuerdo con los requisitos del RAC21.855 (b), debe coordinarse con el Grupo de Operaciones de Vuelo. Para reunir datos de ensayos en vuelo a los efectos de demostrar cumplimiento, se necesita un certificado de aeronavegabilidad experimental para demostración de cumplimiento con los requisitos. En algunos casos, una modificación que requiere un ensayo en vuelo para demostrar el cumplimiento con los reglamentos aplicables puede ser un cambio mayor del diseño de tipo, y por lo tanto, no se puede continuar con el proceso de aprobación de una modificación. El inspector a cargo debería contactarse con el Grupo de Operaciones de Vuelo para obtener más orientación acerca de los requisitos para la aprobación de la modificación propuesta.

2.11 **Factores técnicos relacionados con las modificaciones mayores y su implementación**

2.11.1 Generalidades

2.11.1.1 Aquí se ofrece una serie de pautas acerca de los factores técnicos que una solicitud de datos para una modificación mayor propuesta debería abordar. Con el surgimiento de nuevas tecnologías o de nuevas aplicaciones de tecnologías existentes, se pueden manifestar algunos hechos relacionados, que deberían ser abordados por el solicitante. La presentación de tecnologías nuevas o novedosas, en particular, necesitará usualmente la coordinación con el Grupo de Operaciones de Vuelo para asegurar la realización de una evaluación profunda de los datos.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 180 de 630

2.11.1.2 Estas pautas son genéricas y no incluyen todos los factores. Tampoco todos los factores serán aplicables a una modificación en particular. El inspector a cargo debería desarrollar sus propias listas de verificación, para asegurarse de abordar los factores técnicos adecuados para cada presentación de datos.


2.11.2 Planta de poder. No se permiten aprobaciones para instalar motores potenciados por turbinas o turbopropulsores en aeronaves potenciadas con motores alternativos. Las modificaciones de cambio de motor en aeronaves con motor alternativo a un motor potenciado por turbina, requiere una enmienda del certificado de tipo o un certificado de tipo suplementario.

2.11.3 Helicópteros.

2.11.3.1 Los helicópteros, debido a detalles relacionados con los reglamentos, su diseño y su entorno operativo, requieren que se tenga en cuenta la evaluación de potenciales modificaciones que no son comunes a otras categorías de aeronaves. Ni siquiera un helicóptero que opera solo en VRF puede ser modificado tan libremente como una aeronave de ala fija.

2.11.3.2 La siguiente lista de factores exclusivos de helicópteros deben ser abordados, según corresponda, además de los que son comunes a todas las aeronaves:

- a) Cualidades de manipulación. Los helicópteros no son estables desde el punto de vista aerodinámico como las aeronaves de ala fija, y producen una mayor carga de trabajo para el piloto.
- b) Temperatura. El efecto invernadero es un requisito a tener en cuenta en materia de temperatura, debido a la cantidad de grandes ventanas de vidrio que se encuentran normalmente en los helicópteros.
- c) El espectro de vibración es más severo comparado con un ala fija.
- d) La separación de los sistemas presenta un mayor desafío debido al menor tamaño comparado con la mayoría de las aeronaves de ala fija.
- e) El entorno de los campos radiados de alta densidad (HIRF) es más severo, pues los helicópteros operan más cerca de las fuentes de HIRF.
- f) Menos opciones para ubicar una antena o una unidad de reemplazo rápido en línea (LRU). Esto se traduce en un mayor desafío para reducir o eliminar la interferencia electromagnética (EMI) en los sistemas que así lo requieran, como el control digital completo de motores (FADEC) o los sistemas de navegación.
- g) Los paneles de instrumentos son más pequeños.
- h) La capacidad del helicóptero lo expone a ambientes y operaciones que generalmente aumentan los riesgos.
- i) Los requisitos de visibilidad VFR de los helicópteros.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 181 de 630

- j) Los reglamentos de certificación de helicópteros, es decir, los RAC 27 y 29 presentan significativas diferencias en materia de certificación y reglamentación respecto de los reglamentos correspondientes a otras aeronaves.
- k) Existen diferentes reglamentos para las modificaciones que requieren certificación IFR versus las que requieren solo certificación VRF. El Apéndice B, tanto para el RAC27 como para el RAC29, presenta los requisitos para la certificación IFR de sistemas y equipos, así como también para la calidad del manejo.

2.11.4 Modos y efectos de falla de los sistemas.-

2.11.4.1 Cuando desarrolle el paquete de datos para fundamentar una modificación mayor, el solicitante debe efectuar un análisis para determinar los efectos de falla de los sistemas o los equipos que se requiere instalar o modificar. Existen diversos métodos y tipos de análisis; su elección dependerá de la complejidad y la criticidad del sistema o equipo en particular.

2.11.4.2 En muchos casos, el análisis puede haberse efectuado como parte de los datos para un certificado de tipo suplementario u otra aprobación que se emplea como base para una modificación. En estos casos, no es necesario que se haga nuevamente siempre que sea adecuado para la modificación en cuestión. Al igual que todo el proceso de aprobación, el objetivo es garantizar la seguridad operacional y la aeronavegabilidad de las aeronaves.

2.11.4.3 El solicitante puede optar por la forma en la cual documentar el análisis.


2.11.4.4 El inspector a cargo debe confirmar que el solicitante ha abordado los modos y efectos de falla de la modificación propuesta.

2.11.5 Estructura.-

El solicitante debe considerar los requisitos estructurales que pueden ser afectados por la modificación, como así también los cálculos de peso (masa) y balance. Dependiendo de la modificación, los requisitos estructurales pueden incluir, pero no estar limitados a, los que corresponden a cargas, materiales, herrajes, vibración, fatiga, tolerancia al daño y factores sobre medio ambiente, tal como se define en la base de certificación.

2.11.6 Sistemas.-

2.11.6.1 Las modificaciones mayores de los sistemas de las aeronaves deben abordar los factores aplicables que se mencionan a continuación. La base de certificación de una aeronave en particular presenta los requisitos del sistema específico.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 182 de 630

2.11.6.2 Compatibilidad de los sistemas

- a) Al concretar una interfaz entre un sistema nuevo y una aeronave, se debe evaluar y fundamentar la compatibilidad entre ese sistema nuevo y los que ya están en la aeronave. A menudo, los fabricantes ofrecen información sobre conexión e interfaces con productos de otros fabricantes designados conforme a estándares similares. Sin embargo, a menos que se indique de manera específica, es posible que estas interfaces no se hayan examinado efectivamente para determinar si son realmente compatibles. Si la interfaz que se propone no ha sido aprobada antes, se debería suponer que no se ha demostrado la compatibilidad. Una evaluación apropiada constituye el mejor enfoque para garantizar que se demuestre que se ha efectuado un adecuado análisis, prueba y verificación de la interface y que el sistema ejecuta su función prevista y es seguro.
- b) Las instalaciones anteriores también pueden ser una fuente de información sobre compatibilidad. Hay que tener cuidado de identificar y tener en cuenta las diferencias. Entre los datos de la modificación se podría incluir un plan de pruebas específico para demostrar compatibilidad.
- c) Siempre que se deseen formular preguntas acerca de la compatibilidad, hay que considerar coordinarlas con el grupo de Operaciones de Vuelo.
- d) Recordar que la compatibilidad podría depender de la revisión del sistema operativo o del software. Numerosos fabricantes introducen funciones adicionales a medida que su línea de productos evoluciona y se actualiza. Cuando la compatibilidad no está asegurada, el efecto de la modificación o instalación en otros sistemas de aviónica es impredecible.


2.11.7 Requisitos de configuración.-

- a) El sistema post-modificación se configura siguiendo las instrucciones de instalación. La configuración podría constar de un cable terminal específico conectado al rack de la radio o concretarse a través de un software empleando una pantalla multifunción del panel de vuelo para acceder a la configuración o a los menús.
- b) Se debería crear un cierto tipo de registro de configuración al cual se pueda hacer referencia para mantenimiento o modificaciones futuras. Debería incluirse información como la relacionada con el software o el nivel de modificación del equipo de aviónica, además de ítems individuales de configuración.
- c) Las mejoras futuras pueden garantizar una nueva aprobación, pues los cambios en la funcionalidad y en el equipo podrían tener un impacto negativo en la compatibilidad del sistema en cuestión y provocar interferencias a otros sistemas requeridos.

2.11.8 Aviónica general.-

2.11.8.1 Estándares, protocolos y formato de la bus de datos

- a) La integración entre diferentes componentes requiere que las comunicaciones sean compatibles.


 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 183 de 630

- b) Existen diversos estándares para buses de datos que se aplican a sistemas de aeronaves. El “Aeronautical Radio Incorporated” (ARINC) 429 es uno de los más comunes, pero se emplean diversas barras de datos para aviación, como la RS-232 y más recientemente Ethernet.
- c) Los buses de datos estándar ofrecen una base para determinar la compatibilidad, pero no llegan a asegurarla. Algunos estándares pueden establecer una mayor comunidad de elementos que otros. Los estándares del bus de datos pueden (o no) proporcionar una base para el protocolo o el formato que se emplea para la transferencia de datos entre componentes o sistemas. Los estándares de diseño para sistemas específicos generalmente emplean estándares de la industria, sin embargo últimamente los fabricantes de equipos establecen criterios para su sistema, de manera que el método efectivo de aplicación de estándares puede variar. La capacidad del equipo para establecer una interfaz con otros equipos de la misma aeronave depende de la decisión del fabricante de aplicar las convenciones de la industria. Por tal motivo es especialmente importante realizar un riguroso análisis de disponibilidad y compatibilidad de datos cuando se tomen decisiones de integración entre equipos de diferentes fabricantes.

2.11.8.2 Elementos específicos de diseño. Aunque las comunicaciones sean posibles, es necesario asegurar que la información sea adecuada. Por ejemplo, la información del sistema mundial de determinación de la posición (GPS) provista por un sensor GPS sin un sistema de aumentación de área amplia (WAAS) no reúne los mismos requisitos de exactitud que la provista por un sensor aumentado con un WAAS. Las características de diseño de un sistema pueden imponer requisitos adicionales. A veces, estos requisitos no resultan obvios. La manera en la que se establece la configuración del equipo determinará de qué forma funcionará ese equipo.

2.11.8.3 Efectos sobre otros sistemas de aviónica y efectos indeseables

- a) Si la compatibilidad no está asegurada, el efecto de la modificación o instalación sobre otros sistemas de aviónica es impredecible.
- b) Algunos de los efectos obvios que pueden producirse cuando los sistemas de aviónica son verdaderamente incompatibles son el humo y las llamas. Algunos menos obvios incluyen a los que se relacionan con el funcionamiento, como la interrupción del sistema o la transferencia de modos de falla.
- c) Se debe señalar la existencia de información errónea o faltante para que llegue a ser conocida para el usuario.
- d) Si se ofrecen otros datos para la transmisión, se deberían tener en cuenta los ciclos de operación de los transmisores.
- e) Características de la pantalla y error técnico de vuelo (FTE)
 - 1) El FTE se relaciona con la capacidad de un piloto o de un autopiloto de seguir una trayectoria o una derrota definida e incluye errores en pantalla. Si a una pantalla se le agregan imágenes sobre el clima u otras se pueden afectar los ajustes corrientes de

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 184 de 630

brillo y actualizar el tiempo de respuesta, afectando la latencia de esa pantalla. Además, al agregar más imágenes a la pantalla se puede hacer que el explotador interprete de manera equivocada la información exhibida.

- 2) Por ejemplo, considerar una pantalla en la que se brinda información de dirección durante una aproximación a la que se le agregaron imágenes del terreno. Es posible que la aeronave esté fuera de curso y que la pantalla no lo muestre de inmediato porque estaba actualizando todas las imágenes agregadas.

f) Falla de transferencia

- 1) Debe minimizarse el impacto de una falla de un componente o sistema sobre otro sistema integrado. Un ejemplo sería un grabador agregado a un sistema de audio para ayudar al piloto a recordar su autorización. El grabador debe estar diseñado de manera que su falla no impida que el sistema de audio funcione.
- 2) La protección contra errores debería ser lo suficientemente sólida como para alertar al usuario antes de que se exhiba una información errónea. La protección contra las fallas de transferencia o la ausencia de esas fallas debería fundamentarse en los datos.

g) Aislación


- 1) La aislación de los sistemas de aviónica separados impide la transferencia de modos de falla y evita que se instalen dependencias que no estaban presentes antes.
- 2) El solicitante puede realizar una evaluación de seguridad de cada sistema y de la funcionalidad combinada para determinar si está en condiciones de cumplir los requisitos de seguridad.

h) Integración de sistemas.

Se hace referencia a otros factores, tales como equipos agregados y funcionalidad de las aeronaves, como asuntos de integración. La integración incluye la conectividad, la comunicación y otros factores necesarios para asegurar la compatibilidad. Como los sistemas y las aplicaciones se integran a la aeronave, puede ser necesario realizar una evaluación de seguridad para identificar y fundamentar las áreas afectadas por la introducción. Este objetivo se logra efectuando un análisis de la interacción del sistema y las aplicaciones con otras funciones en la aeronave. Si el sistema y las aplicaciones desarrollan una interfaz con otros sistemas de la aeronave, como el de gestión de vuelo, el de guía de vuelo, la pantalla de navegación o la pantalla del radar, la evaluación de la seguridad debería tener en cuenta condiciones de falla potencial de las otras funciones.

2.11.8.4 Aislación de los sistemas

- a) Los sistemas deberían estar concebidos para prevenir resultados no deseados en otros sistemas o funciones si se opera normalmente. Además, toda falla de un sistema

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 185 de 630

recientemente integrado no debería tener un efecto adverso sobre otros sistemas instalados.

- b) Si existen requisitos de redundancia, los sistemas deben aislarse.

2.11.8.5 Protección de circuitos.


En la mayoría de los casos, será necesaria alguna forma de protección de circuitos. Una modificación propuesta debería abordar la necesidad de contar con dicha protección. Consultar el RAC23.1357 o las secciones relacionadas con protección de circuitos de otros estándares de aeronavegabilidad, según corresponda. La AC 43.13-1 ofrece más orientación.

2.11.8.6 Rayos, campo radiado de alta densidad (HIRF) y compatibilidad electromagnética (EMC).

- 2.11.8.6.1 Se deberían evaluar las modificaciones de las aeronaves o los sistemas para determinar el impacto que los cambios tendrán en el HIRF y en la protección contra los rayos. El blindaje y la adhesión son dos de los métodos básicos para brindar protección a la aeronave. Algunos sistemas o equipos pueden tener características específicas para brindar HIRF y protección contra rayos. Las modificaciones no deben comprometer las características de protección existentes y pueden requerir otras características de protección para los sistemas o equipos afectados.
- 2.11.8.6.2 Los sistemas o equipos recién instalados o modificados deben ser compatibles con la función de otros sistemas o equipos. El alcance de un EMC post-modificación dependerá del sistema específico involucrado. El solicitante puede desarrollar diversas listas de verificación genéricas o una lista de verificación adaptada. Al evaluar los datos para la aprobación, debe asegurarse que se hayan abordado el HIRF, la protección contra rayos y la EMC, de ser necesario.
- 2.11.8.6.3 Se debe documentar el HIRF, la protección de rayos y el cumplimiento de la EMC.


2.11.8.7 Análisis de carga eléctrica (ELA)

- 2.11.8.7.1 El propósito de un ELA es determinar si la demanda del sistema eléctrico de la aeronave no provoca una situación indeseada que hace que, durante operaciones en las circunstancias más adversas, el sistema eléctrico no resulte adecuado para satisfacer el consumo de los sistemas o cuando las reservas de emergencia sean insuficientes para cumplir los requisitos de la emergencia.
- 2.11.8.7.2 Un ELA es un análisis completo y preciso de la energía de la aeronave y de todas las cargas eléctricas en las condiciones de operación más

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 186 de 630

adversas durante el rodaje, el despegue y el ascenso, con baja velocidad de crucero, con velocidad de crucero normal y durante el aterrizaje. Se deben considerar en especial las demandas eléctricas de emergencia debidas al impacto que podría tener un análisis impreciso sobre la seguridad operacional. La arquitectura eléctrica de emergencia de una aeronave está concebida para ofrecer solo sistemas esenciales que sirvan de apoyo para un vuelo y un aterrizaje seguro, en un tiempo razonable, en la peor emergencia.

- 2.11.8.7.3 Quien realice una modificación que pueda afectar el sistema de energía eléctrica de una aeronave debe determinar si el sistema tiene capacidad para hacer frente al cambio y no ejerce un efecto negativo sobre la disponibilidad de energía eléctrica para sistemas requeridos, instalados previamente.
- 2.11.8.7.4 Se necesita efectuar un ELA para establecer la capacidad eléctrica básica de la aeronave. La forma que adquiere este análisis depende del tipo, la antigüedad y la complejidad de la aeronave. Desde esta base, se puede determinar si la modificación es viable y si sigue cumpliendo los estándares aplicables.
- 2.11.8.7.5 El ELA del fabricante original de la aeronave se aplica solo a la configuración entregada originalmente.
- 2.11.8.7.6 La ASTM F2490-05e1 o MIL-E-7016 presentan información detallada sobre la creación o revisión de un ELA. La AC 43-13-1B no contiene procedimientos ELA; sin embargo, la aplicación del Párrafo 11-36 de dicha AC como referencia resulta adecuada para determinar la carga eléctrica.
- 2.11.8.7.7 Cuando se evalúen los datos para una aprobación, hay que asegurarse de que se haya realizado un ELA y de que se haga referencia a él en el Formulario RAC337 (LAR002).

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 187 de 630

2.11.8.8 Factores sobre software.

El papel del inspector a cargo en un cambio de software o en la instalación de equipos o sistemas de aviónica es limitado. La función principal del inspector a cargo en relación con el software debería ser la determinación de si el artículo a ser instalado en una aeronave tiene la aprobación adecuada y si el software ha sido desarrollado hasta alcanzar, por lo menos, el nivel requerido para la instalación por la evaluación de seguridad operacional. Por ejemplo, si el solicitante propone instalar una pantalla multifunción (MFD), el nivel de desarrollo del software debe ser coherente con la determinación de la evaluación de seguridad de la MFD.

2.11.8.9 Factores humanos


2.11.8.9.1 Las modificaciones a los sistemas de las aeronaves, especialmente las relacionadas con sistemas y equipos de aviónica, pueden afectar la performance y la toma de decisión de las personas. Debido a ello, deberían tenerse en cuenta los factores humanos al instalar un equipo nuevo o alterado, o al cambiar componentes. Una concepción efectiva de los factores humanos ayudará a los explotadores a comprender su entorno, a brindar información accesible para que sea clara, relevante y oportuna, y a sustentar la toma de decisiones. Al diseñar y operar sistemas de aeronaves, si no se consideran los temas relevantes de factores humanos se pueden producir problemas que van desde ineficacia hasta condiciones inseguras.

2.11.8.9.2 Cuando se evalúen los datos o cuando se tenga una fundamentación adecuada de los mismos, hay que asegurarse que la interacción entre el equipo alterado o nuevo y el operador humano conduzca al resultado deseado.

2.11.8.9.3 Se tendrán que considerar algunos temas de factores humanos que pueden encontrarse cuando se evalúen los resultados asociados con un cambio en los sistemas de la aeronave y que incluyen:

- a) Distribución y ubicación
- b) Visibilidad
- c) Legibilidad.
- d) Posibilidad de uso.
- e) Carga de trabajo del piloto.
- f) Simbología

Nota: Como ejemplo, uno de los factores humanos más obvios que afectan las instalaciones sería el de las pantallas electrónicas. El RAC23.1311 aborda estas instalaciones.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 188 de 630

2.11.8.9.4 Considerar la interacción entre la pieza del equipo alterada o nueva y el equipo o los sistemas existentes para asegurar que esta interacción no produzca errores humanos. Los temas de factores humanos deberían considerarse al evaluar los datos requeridos para una fundamentación adecuada de una modificación.

2.12 Roles y responsabilidades

2.12.1 Del Solicitante.-


2.12.1.1 Cuando se desarrollan datos de diseño para una modificación mayor de una aeronave o componente de aeronave, el solicitante debe asegurarse de la idoneidad del profesional o entidad que prepara los datos de diseño, teniendo la precaución de asegurarse que su propuesta es compatible con todos los cambios de diseño instalados en la aeronave o componente de aeronave, y de ser el caso, de las reparaciones anteriores. Las modificaciones que son diseñadas aisladamente unas de otras pueden interferir o crear conflicto entre ellas. La interacción entre diferentes modificaciones y reparaciones puede ser física, aerodinámica, estructural o por tensiones de fatiga, o de otra naturaleza. Tal interacción puede poner en peligro la aeronavegabilidad de la aeronave o componente de aeronave.

2.12.1.2 Consecuentemente, el solicitante tiene la responsabilidad de asegurarse, a través de los medios antes señalados que no exista incompatibilidad entre la modificación propuesta y todos los cambios de diseño incorporados en la aeronave, o componentes de aeronave, y/o las reparaciones realizadas.

2.12.1.3 Adicionalmente, es necesario que cualquier incompatibilidad entre modificaciones o reparaciones sea comunicada por el explotador a fin de identificar otras aeronaves a las cuales se haya aplicado el mismo diseño de modificación y por ello podrían ser afectados por dicha incompatibilidad. El explotador debe reportar de manera inmediata cualquier incompatibilidad detectada durante la instalación o en servicio al propietario de la aprobación, al instalador y a la UAEAC.

2.12.2 De los Inspectores de aeronavegabilidad.-

2.12.2.1 El inspector a cargo debe estar capacitado y tener experiencia en los métodos, técnicas y materiales involucrados en una modificación mayor. Si el inspector a cargo no está muy familiarizado con alguno de los aspectos de la modificación, o tiene dudas acerca de la aeronavegabilidad, no debe determinar la aeronavegabilidad, en este caso, el inspector a cargo debe buscar ayuda en la

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 189 de 630


medida de lo necesario para asegurar que la decisión está fundamentada técnicamente antes de otorgar o rechazar la aprobación.

2.12.2.2 En el proceso de aprobación de los datos de la modificación, el inspector no solo se limita al acto de aprobar los datos de diseño. Durante este proceso el inspector ejerce dos funciones, una administrativa y otra técnica.

- a) El rol administrativo comienza con el primer contacto con el solicitante. Es en este punto donde puede determinarse el camino hacia la aprobación ya que el inspector debe comprender como será la modificación propuesta. El análisis con el solicitante de los requisitos que debe cumplir ayudará a evitar confusión y prevenir un posible futuro conflicto entre el inspector a cargo y el solicitante.
- b) La tarea técnica que debe realizar el inspector a cargo consiste en la evaluación de los datos presentados por el solicitante, éstos deberían estar conformados por los datos descriptivos y los datos para la fundamentación.
 1. Los datos descriptivos son aquellos que deben describir la totalidad de la modificación, incluyendo todas las interfaces, funciones y cualquier otro aspecto relacionado.
 2. Los datos para la fundamentación deben identificar la base de aprobación de la aeronave y/o del componente de aeronave, y de qué forma la modificación cumplirá con los estándares aplicables y otros requisitos de aeronavegabilidad u operación. Los datos de diseño de la modificación deben incluir toda la documentación necesaria para la demostración de cumplimiento (por ejemplo: información de mantenimiento, directrices de aeronavegabilidad involucradas, etc.).

2.12.2.3 Para poder aprobar los datos de diseño de la modificación el inspector a cargo debe determinar que la aeronave, o componente de aeronave, opere de manera segura y cumpla con los requisitos del RAC. Para ello se debe verificar que la información presentada este completa y sea adecuada para la modificación propuesta. Se deben examinar y evaluar los siguientes documentos antes de que se comience con los trabajos de la modificación, e identificar las pruebas y evaluaciones que puedan ser necesarias:

- a) La solicitud de aprobación de datos de modificación, Formulario RAC8337-1.
- b) La descripción de la modificación propuesta, para asegurar que se la describe de manera correcta y precisa.
- c) Los métodos, bosquejos, planos, análisis de tensiones, fotografías, etc., a fin de asegurar que el solicitante haya considerado todos los estándares de diseño aplicables y cuente con un análisis para fundamentar la propuesta.
- d) La base de certificación, incluyendo las condiciones especiales (a prueba de fallas, tolerancia al daño, etc.).
- e) Los requisitos estructurales aplicables a la modificación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 190 de 630

- f) Los requisitos de resistencia al impacto que pueden afectar a la aeronave o a sus ocupantes.
- g) Los cálculos de peso (masa) y balance.
- h) Las limitaciones de operación.
- i) Todo otro factor que afecte la seguridad o la aeronavegabilidad.
- j) Si corresponde las propuestas de ensayos en tierra y/o en vuelo.
- k) La información de mantenimiento, si es necesaria.
- l) La lista de verificación del cumplimiento.

2.12.2.4 Responsabilidad del poseedor de los datos de diseño de la modificación.-


Se deberá indicar al propietario de la aprobación sobre su responsabilidad respecto de la continuidad en la integridad del diseño de la modificación y su representante deberá permanecer en contacto con el explotador a fin de resolver cualquier publicación de aeronavegabilidad relacionada con el diseño. Para completar ésta responsabilidad, el propietario de la aprobación debe disponer la capacidad continua, o acceso a dicha capacidad, para proveer soluciones técnicas cuando se presenten dificultades en el servicio, o cuando el Estado de matrícula requiera acciones correctivas obligatorias. Si el propietario de la aprobación está fuera de la jurisdicción del Estado de matrícula y se necesita una acción correctiva, se deberá solicitar asistencia de la UAEAC del Estado que tiene jurisdicción sobre dicho propietario.

3. Resultados

3.1 General.-

- 3.1.1 Posteriormente a la aprobación de los datos de diseño de una modificación mayor, la instalación de la modificación en la aeronave, o componente de aeronave, deberá ser registrada en el Formulario RAC337 (002) (en sus partes correspondientes), y la certificación de conformidad de mantenimiento deberá efectuarse de acuerdo al RAC43.
- 3.1.2 Una vez que se haya completado la instalación de la modificación y se hayan llenado todos los casilleros correspondientes del Formulario RAC337 (002), el explotador en un plazo de 72 horas hábiles retornará un ejemplar del formulario RAC337 (LAR002) a la UAEAC del Estado de matrícula, el cual se archivará junto con los antecedentes presentados.

Nota: Se informará al solicitante que tanto en el formulario RAC337 (LAR002), así como en los registros de la instalación, se debe incluir las ICAs correspondientes, de ser el caso..

 AERONÁUTICA CIVIL <small>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</small>	MANUAL		
	Guía del Inspector de Certificación de Productos Aeronáuticos		
Clave: GSAC-4.0-05-02	Versión: 02	Fecha: 12/06/2017	Pág.: 191 de 630

3.2 Retención de los documentos de diseño de la modificación.-

- 3.2.1 Para cada modificación, toda la información de diseño, los planos, los informes de ensayos, las instrucciones y limitaciones pertinentes que se hubieren emitido, la justificación de la clasificación y las pruebas de la aprobación de diseño deberán estar en poder del propietario de la aprobación de diseño de la modificación, y a disposición de la UAEAC del Estado de matrícula, a fin de suministrar la información necesaria para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave y/o componente de aeronave modificados.
- 3.2.2 Si el propietario de los datos de diseño de una modificación aprobada es diferente del explotador de la aeronave, se deberá indicar a dicho explotador, que tiene que mantener los datos de la modificación como un registro permanente de la aeronave, o componente de aeronave, por el tiempo en que permanezca en servicio el producto afectado.
- 3.2.3 El inspector a cargo del proceso, archivará la información (aprobación) que garantiza los datos de diseño de la modificación junto con el formulario RAC337 (LAR002). El archivo no necesariamente incluirá todos los documentos de soporte, que normalmente son retenidos por el explotador o el propietario de la aprobación.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO