



**DIRECCION NACIONAL
DE AERONAVEGABILIDAD
REPUBLICA ARGENTINA**

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA: 21.101-1

FECHA: 31 de marzo de 2006

INICIADO POR: DNP

TEMA: GUIA PARA ESTABLECER LA BASE DE CERTIFICACIÓN QUE PERMITA AVALAR LOS CAMBIOS AL DISEÑO TIPO DE PRODUCTOS AERONÁUTICOS.

1. PROPÓSITO.

- (a) La presente Circular de Asesoramiento (CA) brinda una guía para establecer la base de certificación para respaldar los cambios al diseño tipo de los productos aeronáuticos, e identificar las condiciones bajo las cuales se hace necesario solicitar un nuevo Certificado Tipo. En la DNAR Parte 21, Sección 21.19 se especifican las condiciones bajo las cuales el solicitante de un cambio al diseño tipo debe requerir un nuevo Certificado Tipo. En la DNAR Parte 21, Sección 21.101 se requiere que el solicitante de un cambio a un Certificado Tipo cumpla con lo establecido en la última enmienda de la DNAR excepto cuando dicho cambio no es significativo, o la aplicación de la última enmienda al DNAR fuese impracticable o si su cumplimiento no incidiera en el nivel de seguridad del producto alterado. En la presente CA se explican los criterios para el cumplimiento con la DNAR Parte 21, Secciones 21.19 y 21.101, y se ofrece una guía para determinar los ítems relevantes en contraste con aquellos que no lo son en el proceso de aprobación de un cambio al diseño tipo de un producto aeronáutico.
- (b) El objetivo de la DNAR Parte 21, Sección 21.101 es mejorar la seguridad a través de la incorporación a la base de certificación de las últimas enmiendas a la regulación. Cuando se toma la determinación final acerca de la calificación del cambio debe valorizarse su importancia en el sentido de su practicidad o su incidencia en el nivel de seguridad, así como también la determinación de que el mismo no sea significativo y cuales serán las áreas del producto no se verán afectadas. Cuando se establecen los requerimientos aplicables a un producto modificado, conviene evaluar los antecedentes en servicio del producto y los requerimientos de aeronavegabilidad que se hayan agregado o enmendado a partir de la base de certificación original del producto. Dicho procedimiento también se aplica a las modificaciones de cualquier producto con

Certificado Tipo, incluyendo los Certificados Tipo Suplementario, las enmiendas al Certificado Tipo, o a al Certificado Tipo Suplementario.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LA DNAR PARTE 21

- (a) Sección 21.17. Designación de regulaciones aplicables.
- (b) Sección 21.19. Cambios que requieren un nuevo Certificado Tipo.
- (c) Sección 21.93. Clasificación de los cambios al diseño tipo.
- (d) Sección 21.101. Determinación de los requerimientos aplicables.
- (e) Sección 21.115. Requerimientos aplicables.

3. EXPLICACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA

A continuación se presenta un resumen de la terminología utilizada en la presente CA. Se pueden encontrar más explicaciones sobre algunos de estos términos en las Secciones 6 y 7.

- (a) Base de certificación: Requerimientos aplicables de la DNAR sobre aeronavegabilidad, ruido, venteo y expulsión de combustible, conforme a lo establecido en las Secciones 21.17, 21.101 y 21.115 de la DNAR Parte 21, según corresponda; Condiciones especiales; Niveles equivalente de seguridad y exenciones aplicables al producto a certificar.
- (b) Regulaciones Previas: Regulaciones vigentes con anterioridad a la fecha en que se solicita la aprobación del cambio, pero que no son anteriores a la base de certificación existente.
- (c) Base de certificación existente: Regulaciones incorporadas por referencia en el Certificado Tipo del producto a modificar.
- (d) Regulaciones actualizadas: Las regulaciones vigentes a la fecha de la solicitud del cambio (ultimas enmiendas).
- (e) Modificaciones relevantes al diseño previas: Son los cambios relevantes anteriores, el efecto acumulativo de los cuales podrían resultar en un producto significativa o sustancialmente diferente del producto o modelo original considerando la ultima vez que fueron aplicadas las regulaciones actualizadas.
- (f) Cambio de nivel del producto: Un cambio o combinación de cambios que hace al producto distinto de otros modelos del producto (por ej., alcance, carga paga, velocidad). El cambio de nivel del producto se define en el nivel de cambio de la aeronave, motor de la aeronave o hélice.

- (g) Cambio Sustancial: cambio de diseño con suficiente alcance como para requerir una investigación completa del cumplimiento de las regulaciones aplicables y, en consecuencia, un nuevo Certificado Tipo, de conformidad con la Sección 21.19 de la DNAR Parte 21.

4. ANTECEDENTES.

En la DNAR Parte 21 Sección 21.19 se especifican cambios que requieren un nuevo Certificado Tipo. En caso de requerirse un nuevo Certificado Tipo, en la DNAR Parte 21, Sección 21.17 se especifica la base de certificación aplicable para el producto modificado. Cuando la DNAR Parte 21 Sección 21.19, no requiere que se solicite un nuevo Certificado Tipo, en la DNAR Parte 21 Sección 21.101, se especifica la base de certificación aplicable para el producto modificado. Las Secciones previamente mencionadas han llevado a diversas interpretaciones con respecto a los casos en que se debería requerir un nuevo Certificado Tipo o la aplicación de las últimas regulaciones. En la DNAR Parte 21 Sección 21.101, se requiere que los productos modificados cumplan con las regulaciones vigentes en el momento en que se solicita el cambio, en todas las áreas afectadas por el cambio, salvo si el Director Nacional acepta una justificación del solicitante para utilizar las regulaciones anteriores.

5. ALCANCE DE LOS CAMBIOS.

Los cambios al diseño varían inevitablemente tanto en complejidad como en magnitud, por ello es necesario que cada propuesta de modificación se la evalúe, teniendo en cuenta cambios previos y su base de certificación. Los cambios considerados individualmente pueden haber sido moderados; sin embargo, el efecto acumulativo de estos cambios puede ser equivalente al de un cambio de diseño significativo o sustancial.

(a) En este contexto, se requiere tener en cuenta los siguientes factores:

- (1) El alcance de las enmiendas a las regulaciones a partir de las aplicadas en la base de certificación original, y
- (2) Hasta que enmienda se aplico a los cambios de diseño anteriores.

(b) La intención es asegurarse que:

- (1) Cuando se desarrolla un producto paso a paso, a través de una serie de modificaciones al diseño que no son sustanciales, éste alcance un nivel de seguridad similar al de un producto nuevo que se pueda comparar con él, y
- (2) Cuando se desarrolle un cambio significativo al diseño, a través de una serie de cambios que no son significativos, el producto alcance un nivel de seguridad similar al de un cambio al diseño significativo de un producto que se pueda comparar con él.

6. CAMBIOS QUE REQUIEREN UN NUEVO CERTIFICADO TIPO (DNAR Parte 21, Sección 21.19)

- (a) En la DNAR Parte 21, Sección 21.19, se requiere que el solicitante obtenga un nuevo Certificado Tipo para un producto modificado si varía sustancialmente, la potencia, el empuje o el peso, de modo que se requiera una investigación completa del cumplimiento con las regulaciones aplicables. Se puede requerir un nuevo Certificado Tipo ya sea para una modificación importante a un producto que ya posee Certificado Tipo, o bien para un nuevo diseño originado por una serie de cambios al diseño de un producto, que ya posee Certificado Tipo. En algunos casos el requerimiento de un nuevo Certificado Tipo puede resultar evidente cuando el cambio se analiza en una primera instancia y en otros casos puede ser necesario realizar un análisis más extensivo mediante la aplicación de la DNAR Parte 21, Sección 21.101.
- (b) Cuando gran parte de las verificaciones existentes no son las adecuadas para avalar el cambio, se debe realizar una "investigación completa" del cumplimiento con las regulaciones. Esto debe realizarse cuando sea necesaria una investigación para establecer el cumplimiento con la base de certificación. Por ejemplo, un cambio sustancial puede invalidar el principio de la extrapolación aplicado a ciertos análisis o ensayos que se realizaron originalmente para demostrar el cumplimiento o los utilizados para avalar las modificaciones al producto ya certificado.
- (c) Al comienzo del proceso se debe considerar si el cambio es lo suficientemente importante para requerir un nuevo Certificado Tipo. Sin embargo, si en algún punto, mientras se desarrolla la base de certificación, queda claro que el cambio propuesto es un cambio sustancial, el proceso deja de ser un proceso de revisión y pasa a ser un proceso para obtener un nuevo Certificado Tipo de conformidad con la DNAR Parte 21, Sección 21.19. Si originalmente no queda claro si se requiere un nuevo certificado tipo, los ejemplos del Apéndice 1, Clasificación de los cambios, y el diagrama de la figura 1, Establecimiento de la base de certificación para productos modificados, pueden ayudar a aclarar si es necesario un nuevo certificado tipo.

7. SELECCION DE LAS REGULACIONES APLICABLES (DNAR Parte 21, Sección 21.101)

- (a) En la DNAR Parte 21, Sección 21.101 se definen los procedimientos para establecer la base de certificación de los productos modificados. Cabe destacar que se considera que los cambios menores, según la definición de la DNAR Parte 21, Sección 21.93, no tienen un efecto apreciable sobre la aeronavegabilidad del producto por lo que se permitiría que el cumplimiento sea demostrado con la base de certificación existente. La DNA considera que los cambios menores, según la definición de la DNAR Parte 21 Sección 21.93, no son cambios significativos porque "no tienen efectos apreciables" sobre la aeronavegabilidad. En consecuencia, se puede demostrar el cumplimiento de las regulaciones incorporadas por referencia a la base de certificación existente.

(b) Objetivo de la DNAR Parte 21 Sección 21.101(a). La intención de la DNAR Parte 21, Sección 21.101(a), es mejorar la seguridad mediante la incorporación de las últimas enmiendas a las regulaciones en la base de certificación de los productos modificados. La DNAR Parte 21, Sección 21.101(a), requiere que cualquier producto con Certificado Tipo al cual se le desea efectuar cambios al diseño, debe cumplir con las últimas enmiendas a las regulaciones. La DNAR Parte 21, Sección 21.101(a), tiene en cuenta las excepciones identificadas en las Secciones 21.101(b) y (c) y la aplicación de Condiciones Especiales de conformidad con la DNAR Parte 21, Sección 21.101(d). La base de certificación es independiente de quien solicita la aprobación del cambio, el solicitante puede ser el titular del Certificado Tipo o un tercero que solicita un Certificado Tipo Suplementario. Las regulaciones aplicables para los cambios a las categorías del producto que abarquen las Secciones 21.17(b), 21.24, 21.25 y 21.27 de la DNAR Parte 21, son las que están definidas en la DNAR Parte 21, Sección 21.101(f).

(c) Objetivo de la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b). En la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b) se estipulan las excepciones a partir del requerimiento de la DNAR Parte 21, Sección 21.101(a) para cumplir con las últimas enmiendas a las regulaciones en los cambios de diseño.

(1) En la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b), se identifican las condiciones bajo las cuales el solicitante puede demostrar que el producto modificado cumple con un nivel previo de la enmienda o con la base de certificación existente y, por lo tanto, no se requeriría que cumpla con las últimas enmiendas. El nivel previo de la enmienda con el que el solicitante intenta demostrar el cumplimiento, no puede preceder a lo requerido en las Secciones 23.2, 25.2, 27.2 ó 29.2 de la Partes de la DNAR correspondientes, ni a las regulaciones correspondientes de la base de certificación existente. El solicitante puede elegir entre demostrar el cumplimiento de un nivel previo de enmienda o de la base de certificación existente para los cambios que no sean significativos, para las áreas no afectadas por el cambio y para las áreas afectadas por el cambio cuando el cumplimiento de la última enmienda no contribuiría esencialmente con el nivel de seguridad. Es responsabilidad del solicitante proveer suficiente material de verificación para que el Director Nacional determine la base de certificación adecuada.

NOTA: Cuando el Director Nacional pueda determinar que un cambio de diseño proporciona un aumento importante en el nivel de seguridad, pero que el esfuerzo para demostrar que se cumple con la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b) puede resultar prohibitivo, podría considerar, sin la necesidad de que el solicitante suministre material de verificación, que se cumple con una de las excepciones de la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b).

(2) Cambios que no son significativos, DNAR Parte 21 Sección 21.101(b)(1). No todos los cambios son significativos. Los cambios que no se consideran significativos pueden certificarse conforme a las regulaciones anteriores, que, en este caso, no precederían a aquellas incorporadas por referencia en el Certificado Tipo. Dentro de esta categoría existen cambios que no modifican las características generales del producto en el sentido de que se conservan la configuración general y los principios de construcción y las hipótesis utilizadas para la certificación del producto básico

siguen siendo válidas y por lo tanto, los resultados pueden ser extrapolados para avalar el producto modificado. Los cambios menores, según la definición de la DNAR Parte 21, Sección 21.93, son los cambios que no son significativos porque "no tienen un efecto considerable" sobre la aeronavegabilidad. En el Apéndice 1 se dan ejemplos de cambios que no son significativos.

- (3) Áreas no afectadas, DNAR Parte 21 Sección 21.101(b)(2). Es importante que se evalúen debidamente los efectos del cambio. En las áreas no afectadas por el cambio, el solicitante puede utilizar las regulaciones anteriores. Las características afectadas por el cambio no constituyen solamente cambios físicos. La intención es abarcar todos los aspectos en los que es necesario realizar una nueva evaluación, es decir, cuando el material de apoyo que se presenta para el producto modificado debe ser revisado, actualizado o vuelto a escribir.
- (i) Aspectos físicos. Los aspectos físicos incluyen, pero no se limitan a estructuras, sistemas, equipos, componentes y accesorios (los aspectos físicos pueden abarcar tanto el "hardware" como el "software"). Cuando se evalúan los aspectos físicos, es necesario hacer una distinción entre los cambios principales, tales como por ejemplo una fuente de energía en el fuselaje, y los cambios secundarios, como la prolongación de diversos circuitos eléctricos del avión como consecuencia de la instalación de las fuentes de energía en el fuselaje (esto también se aplicaría a los asientos adicionales, portaequipajes ubicados por encima de la cabeza de los pasajeros, etc.). Normalmente, dichos cambios secundarios pueden ser evaluados en forma similar a las áreas no afectadas; sin embargo, se debe tener la precaución de asegurarse que no se omitan las áreas afectadas. Por ejemplo, la instalación de motores de mayor potencia puede implicar la instalación de una hélice distinta, lo que implica que se deben considerar las últimas enmiendas a las regulaciones relacionadas con este caso.
- (ii) Efectos sobre las características. La palabra "áreas", en un aspecto menos obvio, también cubre las características generales del avión, tales como performance, cualidades de vuelo, disposiciones de emergencia, protección contra incendios, características aeroelásticas, de integridad estructural, resistencia a la rotura, ruido, emisiones, etc. Dichas características pueden verse afectadas por un cambio. Como por ejemplo, cuando se agrega una puerta en el fuselaje esta podría afectar en forma significativa la performance y las cualidades de vuelo de la aeronave.
- (4) DNAR Parte 21, Sección 21.101(b)(3). Resultaría aceptable probar que la demostración del cumplimiento a una enmienda de la regulación no contribuiría esencialmente con el nivel de seguridad o no sería útil.
- (i) Contribución esencial con respecto al nivel de seguridad. Se podría considerar que el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones "no contribuye esencialmente con el nivel de seguridad", si el cambio al diseño tipo y/o experiencia pertinente brinda un nivel de seguridad comparable al que proporcionan las últimas enmiendas a las regulaciones, o si el cumplimiento puede comprometer el nivel de seguridad existente con respecto al producto

modificado. Es obligación para el solicitante proveer suficiente material de apoyo para que el Director Nacional pueda tomar una decisión al respecto. Podría otorgarse una excepción en las siguientes situaciones:

- (A) Diseño. Esta circunstancia brinda la oportunidad de considerar la compatibilidad del diseño con la modificación propuesta. Por ejemplo, el hecho de agregar tramos en el fuselaje, significa que se pueden instalar asientos adicionales, modificar los portaequipajes y los servicios al pasajero asociados. Tales asientos adicionales, compartimientos, y los tramos estructurales pueden ser idénticos a las partes existentes. En estos casos, aplicar las últimas enmiendas a las regulaciones sólo a las partes cambiadas puede ser que no contribuya en forma esencial con el nivel de seguridad, así como el diseño completo modificado no necesariamente va a ser más seguro que el diseño original. También puede ser inadecuado requerir el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones en lo referente al fuselaje, los asientos y compartimientos. Por este motivo, puede ser aceptable que la estructura del fuselaje modificada, los asientos y compartimientos cumplan con las regulaciones vigentes al momento de la certificación original. Sin embargo, el cambio en la extensión del fuselaje puede ser importante en relación con la estructura, los asientos, compartimientos, originalmente certificados, y que el mismo pueda requerir una nueva verificación del cumplimiento comparable a la que se requiere para un nuevo modelo de avión. En este caso, se esperaría que la base de certificación abarcara las regulaciones vigentes al momento de presentar la solicitud para el fuselaje completo, los asientos, compartimientos, etc. En los ejemplos antes mencionados, el solicitante debe demostrar que el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones no contribuye en forma sustancial con el nivel de seguridad.
- (B) Experiencia en servicio. La experiencia obtenida en servicio se podría utilizar para avalar la base de certificación original, y poder demostrar que el cumplimiento con las últimas enmiendas a las regulaciones no contribuiría a aumentar el nivel de seguridad. El Apéndice 3, Uso de la experiencia en servicio para establecer la base de certificación para un producto modificado, brinda una guía adicional sobre el uso de la experiencia en servicio, además de dar ejemplos.
- (C) Otras excepciones. No se requiere cumplir con la última enmienda cuando ésta es de índole administrativa y se ha efectuado sólo para corregir errores u omisiones, consolidar un texto, esclarecer un requerimiento existente, o por cualquier causa que no se refiera a un tema de seguridad.
- (D) Aeronaves de categoría restringida. En el caso de las aeronaves certificadas en categoría restringida, en general no se considera que la aplicación de las últimas enmiendas a las regulaciones contribuya materialmente con el nivel de seguridad para este tipo de operación en particular; Sin embargo, para un determinado cambio, si las regulaciones incorporadas por

referencia en el Certificado Tipo no brindan un nivel adecuado de seguridad para este tipo de operación en particular, debe considerarse la aplicación de las últimas enmiendas a la regulación. Un ejemplo de esto sería la instalación de un motor turbohélice en lugar del motor alternativo en una aeronave que originalmente fue certificada basándose en la experiencia en servicio militar satisfactoria, o en una aeronave para la cual la base de certificación original no contenía regulaciones para instalaciones de motores turbohélices. Para estos casos la DNAR Parte 21 Sección 21.25, establece la necesidad de cumplir con las regulaciones que resulten apropiadas según el propósito específico para el cual se certifica la aeronave dentro de la categoría restringida.

- (ii) Poca practicidad. El cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones puede ser considerado poco práctico si el solicitante puede demostrar que ello se traduciría en requerimientos de recursos adicionales que no aportan beneficios en relación con la seguridad. Tales requerimientos de recursos adicionales podrían incluir los que surgen a partir de los cambios de diseño requeridos para demostrar el cumplimiento y el esfuerzo requerido para demostrar dicho cumplimiento, pero no incluirían los gastos efectuados para avalar los cambios previos del producto. Los análisis y datos de verificación deben respaldar la posición del solicitante con respecto a la poca practicidad del cumplimiento con las últimas enmiendas a las regulaciones, y el Director Nacional debe estar de acuerdo con dicha posición. Al evaluar la posición del solicitante y verificar los datos sobre la practicidad, el Director Nacional puede considerar otros factores tales como los costos y beneficios relacionados con la seguridad para un nuevo diseño. Además, el Director Nacional puede evaluar las consecuencias en toda la industria y la necesidad de asegurar un nivel uniforme de seguridad en oposición a la dificultad del cumplimiento por parte de un solo solicitante. Una revisión de los proyectos de aeronaves de categoría transporte demostró que en ciertos casos en los que se permitía la aplicación de una enmienda anterior a las últimas aplicables, los cambios de diseño se efectuaban prácticamente para cumplir con las últimas enmiendas. En tales casos, el solicitante argumentaba con éxito que el cumplimiento total requeriría un aumento considerable en el gasto y recursos con un muy pequeño aumento en el nivel de seguridad. Dichos casos manifiestan la aplicación adecuada de la "poca practicidad" a un producto modificado. Cuando el solicitante puede demostrar que el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones aplicables para avalar el cambio no contribuyen en forma sustancial con el nivel de seguridad, no sería necesario determinar la poca practicidad; por lo tanto, en la mayoría de los casos, se usarían los argumentos de que un cambio de diseño en un producto sería poco práctico en los casos en que el cumplimiento con las últimas enmiendas a las regulaciones contribuyera esencialmente con el nivel de seguridad pero que dicha contribución no sea proporcional a los gastos y recursos asociados. El Apéndice 2, Procedimiento para evaluar la poca practicidad de la aplicación de las últimas enmiendas a las regulaciones a un producto modificado, brinda una guía adicional y da ejemplos para determinar la poca practicidad.

- (d) Condiciones Especiales, DNAR Parte 21 Sección 21.101(d). La DNAR Parte 21 Sección 21.101(d) considera la solicitud de condiciones especiales, o de cambios a las condiciones especiales existentes, para el diseño modificado. El objetivo es alcanzar, para el producto modificado, un nivel de seguridad compatible con el que estipulan las regulaciones vigentes en el momento en que se solicita el cambio de diseño. La solicitud de condiciones especiales para un cambio de diseño no es en sí un motivo para clasificarlo como cambio sustancial o cambio significativo.
- (e) Período vigente para solicitar un cambio al certificado tipo, DNAR Parte 21 Sección 21.101(e). La DNAR Parte 21 Sección 21.101(e), tiene por objeto garantizar que, en el momento en que se certifica el producto modificado, la base de certificación no tenga más de cinco o tres años de antigüedad, según corresponda. Esto es compatible con los requerimientos de la DNAR Parte 21 Sección 21.17, para un nuevo Certificado Tipo.
- (f) Aeronaves de otras categorías, DNAR Parte 21 Sección 21.101(f). En el caso de aeronaves con Certificados Tipo emitidos conforme a la DNAR Parte 21 Secciones 21.17(b), 21.24, 21.25 y 21.27, la base de certificación para el producto modificado estará compuesta por las últimas enmiendas a las regulaciones que el Director Nacional juzgue adecuadas. En estos casos se aplican las disposiciones relacionadas con las excepciones previstas en la DNAR Parte 21, Sección 21.101(b) y (c).

8. DIAGRAMA DE FLUJO PARA ESTABLECER LA BASE DE CERTIFICACIÓN

- a. La figura 1 representa un diagrama de flujo que muestra los diversos aspectos de las Secciones 21.19 y 21.101(a) y (b) de la DNAR Parte 21, explicados en esta Circular de Asesoramiento. Para determinar la base de certificación adecuada, el solicitante debe comenzar con las últimas regulaciones. A fin de facilitar su utilización, el diagrama de flujo se presenta en un orden especial de secuencias; sin embargo, la regulación no prohíbe otras secuencias.

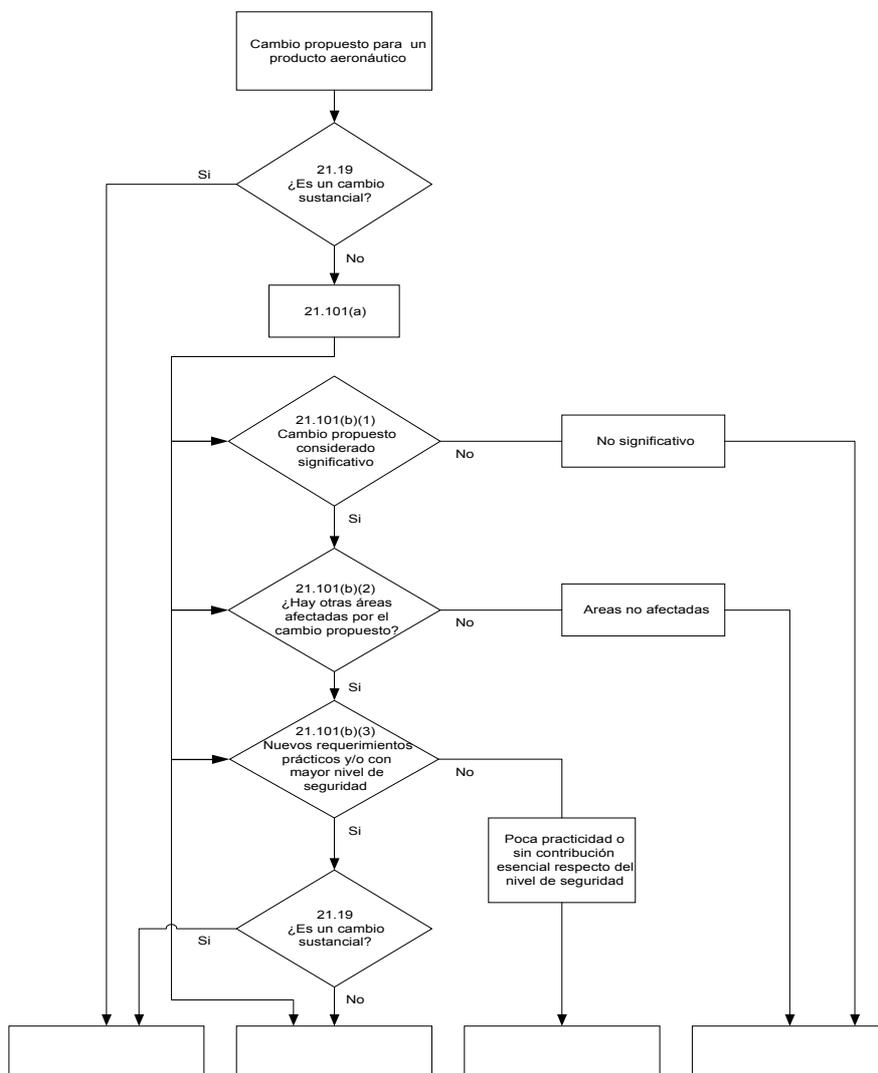


Ing. Abel E. Gontero
Director de Certificación Aeronáutica



Com. Hugo G. DI RISIO
Subdirector Nacional de Aeronavegabilidad

FIGURA 1. ESTABLECIMIENTO DE LA BASE DE CERTIFICACIÓN PARA PRODUCTOS MODIFICADOS.



APÉNDICE 1. CLASIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

1. INTRODUCCIÓN.

El presente apéndice sirve para ayudar a determinar si el cambio a un producto se considera importante, significativo o no significativo, según lo definido en el texto de la presente Circular de Asesoramiento.

1° Paso: Identificar el cambio principal o los cambios principales.

Esta identificación se efectúa partiendo de una breve descripción del cambio y de cómo afecta el "nivel del diseño de la aeronave", por ejemplo, aumento del peso bruto, extensión del fuselaje, un ala nueva, la APU, etc. El producto puede ser modificado simultáneamente por varios cambios principales. Se debe identificar cada cambio principal para evaluar con exactitud el efecto de cada uno de dichos cambios.

2° Paso: Identificar los detalles del cambio o de los cambios.

Son los datos específicos del cambio de diseño. El nivel de detalle requerido está determinado por la regulación afectada por el cambio. La intención es brindar suficientes detalles para evaluar si un cambio es significativo o no. Un detalle para un cambio por incremento de peso máximo, puede ser por ejemplo, el rediseño de la estructura del piso.

3° Paso: Identificar los efectos del detalle.

Como en el 2° paso, el nivel de detalle requerido está determinado por la regulación afectada. Estos efectos describen "lo que sucede" como consecuencia de los cambios de detalle del 2° paso. Por ejemplo, un efecto del aumento de peso máximo puede consistir en una nueva distribución de las cargas o el mejoramiento de la capacidad para soportar cargas en el piso.

4.° Paso: Identificar las regulaciones afectadas.

No todas las regulaciones son pertinentes para todos los cambios. A través del 2° y 3° Paso se llega a las regulaciones afectadas.

5° Paso: Determinar si un cambio es "significativo" o "no significativo".

Para el cambio (considerando los detalles del cambio y efectos de los cambios), determinar si se conserva la configuración general y los principios constructivos, y si las hipótesis utilizadas para la certificación del producto a cambiar siguen siendo válidas.

2. EJEMPLO DEL PROCESO

- (a) El siguiente ejemplo no tiene la intención de identificar todos los detalles que se suelen requerir, sino suficientes detalles para ilustrar dos escenarios alternativos para el mismo cambio principal y cómo funciona cada uno de los pasos previamente identificados. Se trata del caso en que el fabricante aspira a incrementar el peso máximo de despegue a un producto que ya posee Certificado Tipo.

1.º Paso: Identificar el cambio principal o los cambios principales.

Incremento del peso máximo de despegue en xxx kilogramos.

2.º Paso: Identificar los detalles del cambio o de los cambios.

Existen cambios de detalle potenciales, además de cambios en la estructura, como por ejemplo sistemas, propulsión, tren de aterrizaje, etc. Por cuestiones prácticas, la ilustración quedará restringida a algunas de las implicancias estructurales.

Escenario A. La misma ala con un incremento de carga.

Escenario B. Aumento de envergadura del ala, lo cual requiere agregar un larguero central

3º Paso: Identificar efectos del detalle.

Escenario A. Mejora la resistencia estructural, sin afectar la performance o los sistemas.

Escenario B. Nuevas cargas, cambios de performance, tolerancia al daño.

4º Paso: Identificar requerimientos afectados.

Escenario A. Características importantes del DNAR Parte 25 Secciones 25.571 y 25.307

Escenario B. Ídem Escenario A

5.º Paso: Determinar si el cambio es "significativo" o "no significativo"

Escenario A. Las hipótesis acerca de la distribución de cargas y de tolerancia al daño aún son válidas. El cambio no es significativo. Por lo tanto, son aceptables las enmiendas existentes de la DNAR Parte 25, Secciones 25.571 y 25.307.

Escenario B. Las hipótesis acerca de la distribución cargas y de tolerancia al daño ya no son válidas. Por lo tanto, se requiere aplicar las últimas enmiendas de la DNAR Parte 25 Secciones 25.571 y 25.307.

3. EJEMPLOS DE CAMBIOS SUSTANCIALES, SIGNIFICATIVOS Y NO SIGNIFICATIVOS

(a) Los términos "normalmente" y "en general" se utilizan para indicar que, en casos particulares, se requiere emitir un juicio. Los siguientes ejemplos se aplican principalmente a los aviones certificados según la DNAR Parte 25. Estos ejemplos se brindan sólo a manera de ejemplo, debiéndose tener en cuenta que la determinación de la importancia dependerá de su aplicación en el proyecto real. Queda claro que las futuras enmiendas a los requerimientos de aeronavegabilidad pueden afectar la validez de alguno de los ejemplos.

(1) Cambios de célula: Los siguientes cambios de diseño tomados por separado podrían ser considerados significativos:

(i) Cambio de longitud del fuselaje.

(ii) Cambio de menos de 10 grados en la flecha del ala.

(iii) Cambio de configuración del tren de aterrizaje:

(A) Cambio de número de ejes.

(B) Cambio de número de trenes de aterrizaje.

(iv) Conversión de la configuración de pasajeros a cargueros, esto incluye:

(A) Instalación de la puerta para carga.

(B) Rediseño de la estructura del piso.

(C) Nuevos detectores de humo y fuego, y su sistema de supresión.

(v) Introducción de un sistema de presurización de la cabina.

(2) Características de vuelo: En general sería considerado significativo los cambios al diseño tipo que puedan alterar las características de vuelo de la aeronave o la performance.

(3) Motores y hélices: Un cambio en el número de motores de un avión generalmente es un cambio sustancial y se puede requerir un nuevo CT. Sin embargo, puede que no sea necesario requerir un nuevo CT por un cambio que reemplace motores alternativos por el mismo número de motores turbohélice.

(4) Materiales: Un cambio del tipo de material, como por ejemplo colocar materiales compuestos en lugar de metal en la estructura primaria en general sería considerado un cambio significativo. Asimismo, un cambio de diseño que introduzca nuevos métodos de construcción o métodos inusuales en la estructura primaria en general sería considerado como un cambio significativo.

- (5) Peso: Un cambio en el peso máximo de despegue inferior al 5 por ciento no suele ser considerado un cambio significativo.
- (6) Potencia o Empuje: Un cambio en la potencia o en el empuje inferior al 5 por ciento no suele ser considerado significativo.
- (i) Si el cambio involucra a alguno de los motores, el cambio de potencia del motor también debe considerarse como cambio de potencia o empuje.
- (ii) Si se usa potencia adicional para mejorar la performance en altitud o en días muy cálidos, el cambio no suele ser significativo.
- (7) Sistemas: En general, la clasificación de sustancial / significativo / no significativo dependerá de:
- (i) El aumento de la capacidad de la aeronave.
- (ii) Las nuevas tecnologías empleadas.

Cuando se hace la determinación de sí un cambio es sustancial, significativo o no significativo, se deben considerar los temas relativos al *hardware* y *software*.

(A) Controles de Vuelo: Un cambio en el concepto del control de vuelo para una aeronave, como por ejemplo, controles de vuelo con sistemas eléctricos (FBW) y palanca de control lateral, en general sería considerado individualmente como un cambio significativo. Un cambio de diseño que altera la cinemática y dinámica, y que altera en forma notable la configuración del sistema de control de vuelo podría ser sustancial.

(B) Aviónica: Ejemplos de cambios significativos aislados:

- Una actualización mayor de la cabina de mando.
- Incorporación del sistema de aterrizaje automático.

Un ejemplo de cambio que no se considera significativo podría ser:

- Un piloto automático alternativo.

- (8) Cabina: Los cambios que afectan la capacidad de las salidas de emergencia del avión en general serían significativos. Un ejemplo de cambios significativos podría ser la modificación de los tipos y número de salidas de emergencia o un incremento en la capacidad de pasajeros que supere la capacidad máxima de pasajeros utilizadas en la demostración de evacuación. Un cambio de ubicación de los “galley” puede no ser un cambio significativo.

- (9) Tripulación de vuelo: Un cambio en el número de tripulantes de vuelo que requiere una reubicación completa de la cabina y/o un aumento de la carga de trabajo del piloto sería un cambio significativo.
- (10) Envolverte/capacidad de operación: Una ampliación marcada de la envolvente o de la capacidad operativa de la aeronave generalmente sería un cambio significativo. Para este caso se podrían mencionar los siguientes ejemplos:
- (i) Incremento de la altitud máxima.
 - (ii) Cambio de una cabina despresurizada a una presurizada.
 - (iii) Aprobación para volar en condiciones conocidas de formación de hielo.
 - (iv) Aumento de las limitaciones de la velocidad del aire.
- (11) Instalación de una unidad de potencia auxiliar (APU): En general, la incorporación de una instalación de APU constituiría un cambio significativo.
- (b) Tal como se indica en el párrafo 5, los efectos acumulativos de diferentes cambios que no son significativos pueden llevar a una clasificación de cambios significativos, y diferentes cambios significativos pueden llevar a una clasificación de cambios sustanciales.

APÉNDICE 2

APÉNDICE 2. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA FALTA DE PRACTICIDAD AL APLICAR LAS ÚLTIMAS ENMIENDAS A LA REGULACION EN UN PRODUCTO MODIFICADO.

1. INTRODUCCIÓN

- (a) El presente Apéndice proporciona una guía de procedimientos que puede utilizarse como punto de partida para determinar si es práctico aplicar una enmienda de la regulación para avalar el cambio a un producto. Dicha guía puede utilizarse para evaluar el beneficio al nivel seguridad y el impacto sobre los recursos económicos al implementar las últimas enmiendas a la regulación en la base de certificación (referencia: DNAR Parte 21 Sección 21.101(b)(3)). Este es un procedimiento genérico y describe los pasos y aportes de recursos necesarios que un solicitante puede utilizar en cualquier proyecto para establecer su posición.
- (b) El procedimiento está pensado para ser utilizado, conjuntamente con un buen criterio de ingeniería, para evaluar los méritos relativos de un producto modificado que cumpla con las últimas enmiendas a las regulaciones. Tal procedimiento estipula un medio, aunque no el único, para que el solicitante presente su posición respecto de la falta de practicidad.
- (c) La base de certificación para un cambio al diseño de un producto no puede fijarse con una enmienda anterior al de la enmienda existente para las bases de certificación. Por consiguiente, cuando se determina la falta de practicidad en la aplicación de una regulación con su última enmienda, se debe considerar solamente los beneficios en la seguridad y los costos más allá del cumplimiento de la base de certificación existente.
- (d) A continuación se mencionan los pasos para determinar la falta de practicidad en la aplicación de una regulación con una enmienda específica:

1° Paso: Identificar el cambio regulatorio que se evalúa

En este paso, será necesario presentar la siguiente documentación:

- La regulación (por ejemplo, DNAR Parte 25 Sección 25.365),
- El nivel de enmienda de la regulación de la base de certificación del diseño del producto, y
- La última enmienda de la regulación.

2° Paso: Identificar el riesgo específico al que se refiere la regulación.

- (1) Toda regulación y sus enmiendas a la misma esta referida a un riesgo o riesgos. En este paso se identifica/n el/los riesgo/s específico/s. Dicha identificación permitirá que se compare la efectividad de las distintas enmiendas a la regulación con respecto al riesgo.

- (2) En muchos casos, el riesgo y la causa del riesgo será evidente. Cuando el riesgo y las causas relacionadas a él no son obvias, será necesario revisar los fundamentos de la enmienda a la regulación. También puede ser útil discutir el riesgo con la Dirección Certificación Aeronáutica de la DNA.

3° Paso: Revisar las consecuencias del riesgo o de los riesgos.

- (1) Una vez que se identifica el riesgo, se pueden identificar los tipos de consecuencias que pueden darse por este riesgo. Más de una consecuencia puede ser atribuida al mismo riesgo. Son ejemplos típicos de consecuencias, entre otros:
 - Los incidentes en los que sólo se producen lesiones.
 - Los accidentes en los que menos del 10 por ciento de los pasajeros muere a causa de sus heridas.
 - Los accidentes en los que el 10 por ciento o más de los pasajeros muere a causa de sus heridas, y
 - Los accidentes en los que se produce una pérdida total del recubrimiento.
- (2) El fundamento de la regulación puede brindar información útil sobre las consecuencias del riesgo a los que la regulación pretende minimizar.

4° Paso: Identificar la frecuencia histórica y prevista de cada consecuencia

- (1) Otro factor para determinar la falta de practicidad es el registro histórico de las consecuencias que han conducido al establecimiento de una regulación o una enmienda a la misma. A partir de esta información, se puede determinar la frecuencia con la que ocurre el riesgo. Cabe reconocer que la frecuencia de ocurrencia puede ser mayor o menor en el futuro. Por ende, también es necesario pronosticar la frecuencia de ocurrencias futuras.
- (2) Más de una consecuencia puede ser atribuida al mismo riesgo. Por lo tanto, si es necesario, se debe tener en cuenta la combinación de consecuencias y frecuencias de dichas consecuencias.
- (3) El fundamento de la regulación o su enmienda puede brindar información útil con respecto a la frecuencia de la ocurrencia.

5° Paso: Determinar cómo sería el cumplimiento total con la última enmienda de la regulación en referencia al riesgo.

- (1) Cuando se promulga una enmienda, se espera que el cumplimiento de la regulación sea completo en lo referente al riesgo asociado. La intención es eliminar o evitar el riesgo o bien tenerlo en cuenta. Sin embargo, puede ser que éste no sea el caso en un número limitado de situaciones. Además, es posible que los niveles anteriores de enmienda puedan haberse referido al riesgo, pero que no fueran completamente efectivos. Por lo tanto, al comparar los beneficios del cumplimiento con la base de certificación existente con la última enmienda, es útil estimar la efectividad de

ambas enmiendas en el tratamiento del riesgo. Cabe reconocer que la determinación de niveles de efectividad en general es de índole subjetiva. Por ende, se debe ser cauto al establecer dichas determinaciones. En todos los casos es necesario documentar las hipótesis y los datos en que se basa la determinación.

- (2) A continuación se brindan, a manera de pautas, cinco niveles de efectividad:
 - (i) Completamente efectivo en todos los casos. El cumplimiento de la regulación elimina el riesgo o proporciona un medio para evitar por completo el riesgo.
 - (ii) Una posibilidad importante para eliminar o evitar el riesgo. El cumplimiento de la regulación elimina el riesgo o proporciona un medio para evitar por completo el riesgo en todos los casos posibles o probables. Sin embargo, no abarca todas las situaciones.
 - (iii) Tratamiento del riesgo en forma adecuada. El cumplimiento de la regulación elimina el riesgo o proporciona un medio para evitar por completo el riesgo en muchos casos. Sin embargo, el riesgo no es eliminado o evitado en todos los casos posibles o probables. En general, esta acción se refiere solamente a una parte significativa de un riesgo mayor o más amplio.
 - (iv) Riesgo abordado sólo parcialmente. En algunos casos, el cumplimiento de la regulación elimina parcialmente el riesgo o no lo evita por completo. El riesgo no es eliminado o evitado en todos los casos posibles o probables. En general, esta acción se refiere solamente a una parte del riesgo.
 - (v) Riesgo abordado sólo parcialmente, pero cuya acción presenta efectos secundarios negativos. El cumplimiento de la regulación no elimina o evita el riesgo, o bien puede tener efectos secundarios negativos en lo que se refiere a la seguridad. Esta acción tiene beneficios cuestionables.

6° Paso: Determinación de costos y recursos y de cómo evitar costos.

- (1) Siempre hay un costo relacionado con el cumplimiento de una regulación. Dicho costo puede variar desde esfuerzos administrativos mínimos hasta gastos y recursos necesarios para respaldar un ensayo en escala natural o el rediseño de una parte importante de la aeronave. Sin embargo, también hay un ahorro potencial de costos a partir del cumplimiento de una regulación; por ejemplo, se pueden evitar daños en la aeronave o accidentes y costos al fabricante asociados con la investigación de accidentes. El cumplimiento de la última enmienda de una regulación también puede facilitar la certificación de un producto por parte de una autoridad de aviación extranjera.
- (2) Al determinar la falta de practicidad en la aplicación de la última enmienda a una regulación, solamente se deben considerar el aumento de los costos y los beneficios adicionales de seguridad, en relación con la aplicación de la regulación existente en la base de certificación.

- (3) Al evaluar los costos y beneficios, puede ser necesario que el Director Nacional evalúe la implementación del cambio y su efecto en la industria, como así también en un proyecto específico. Por ejemplo, para un solo solicitante que desee realizar algunas conversiones a carguero, puede ser que no se justifique desde el punto de vista de los costos el cumplimiento con la última enmienda, pero si otros solicitantes efectuaran las mismas modificaciones o similares, no sería adecuada una base de certificación diferente para un solo solicitante.
- (4) Cuando se evalúa el costo, puede ser beneficioso para el solicitante comparar su aumento para cumplir con las últimas enmiendas a las regulaciones a fin de incorporar la mismas características de diseño que en un avión nuevo. En muchos casos, se brinda un cálculo de costos por la incorporación de la enmienda en un avión nuevo durante la evaluación regulatoria que se presentó cuando se promulgó la norma por primera vez.
- (5) Entre los ejemplos de costos se pueden mencionar:
 - (i) Costos de trabajo: Costo debido al trabajo realizado en el diseño, la fabricación, la inspección, la operación o el mantenimiento de un producto a fin de incorporar o demostrar el cumplimiento de una acción sugerida. Se deben considerar los requerimientos de trabajo no recurrentes, incluida la capacitación.
 - (ii) Capital: Costo generado por la construcción de instalaciones nuevas, modificaciones a las existentes o construcciones temporarias para diseño, producción, herramental, capacitación o mantenimiento.
 - (iii) Material: Costo asociado a los materiales del producto, a los componentes del producto, al inventario, a los kits y a los repuestos.
 - (iv) Costos operativos: Costos asociados al combustible, al aceite, fluido hidráulico, a los aranceles y a los materiales fungibles.
 - (v) Ingresos/Pérdida de utilidad. Los costos derivados de las reducciones de capacidad de ganancia/uso a partir de las demoras en la salida, períodos en que el producto está fuera de servicio, reducciones de capacidad de pérdida de performance debido a los asientos, a la carga, al alcance o a las restricciones del aeropuerto.
- (6) Cómo evitar costos.
 - (i) Evitar el costo de accidentes, incluyendo la investigación de los mismos, los litigios, las actividades de relaciones públicas, seguros e ingresos perdidos.
 - (ii) Certificación extranjera: Realizar un esfuerzo singular que demuestre el cumplimiento de los requerimientos de la mayoría de las autoridades de certificación, reduciendo al mínimo, de esa manera, los costos de la certificación.

7° Paso: Conclusión del documento con referencia a la practicidad.

- (1) Una vez que se documente y se revise la información a partir de los pasos previos, se pueden documentar la posición y la razón fundamental del solicitante sobre la practicidad.
 - (i) Entre los ejemplos de posiciones posibles se podrían incluir:
 - (A) Es necesario el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones. El solicitante proseguiría con el cambio hasta el último nivel de enmienda.
 - (B) El cumplimiento de la enmienda de la base de certificación original y la última enmienda se referirían en forma adecuada al riesgo con un costo aceptable. Cuando el cumplimiento de la última enmienda no fuera práctico. Entonces, el solicitante podría proponer un nivel intermedio de enmienda a la regulación.
 - (C) El incremento del nivel de seguridad no es proporcional al incremento de los costos asociados al cumplimiento de la última enmienda en lugar de la base de certificación original. En consecuencia, el solicitante propondría la base de certificación original.
 - (D) Los resultados del presente análisis quedaron inconclusos. Se deberían sostener nuevas discusiones con la DNA.

NOTA: Este proceso podría terminar en el requerimiento de una base de certificación que haría que la modificación propuesta no resulte económicamente viable.

(ii) EJEMPLOS

Ejemplo 1: DNAR Parte 25 Sección 25.963, Tapas de acceso al depósito de combustible. El solicitante propone cambiar el tren de aterrizaje de una configuración de dos ruedas a una de cuatro ruedas. Ello modifica el patrón de impacto de desechos del tren de aterrizaje sobre el ala.

1° Paso: Identificar el cambio regulatorio que se evalúa.

- (1) La base de certificación original del diseño que está en proceso de cambio es la DNAR Parte 25, previa a la enmienda 69.
- (2) La enmienda 25-69 agregó como requerimiento que las tapas de acceso al depósito de combustible de los aviones categoría transporte sean diseñadas para reducir al mínimo la probabilidad de penetración de objetos extraños y que sean resistentes al fuego.

2° Paso: Identificar el riesgo específico al que se refiere la norma.

- (1) Las tapas de acceso al depósito de combustible fallaron en el servicio debido al impacto de objetos de gran energía, tales como el material defectuoso de la superficie de rodamiento de los neumáticos y residuos del motor generados a partir de las fallas del motor. En un accidente, los residuos de la pista de aterrizaje impactaron contra una tapa de acceso al depósito de combustible, lo cual provocó una falla y, a continuación, un incendio que se tradujo en víctimas fatales y la pérdida del avión. La enmienda 25-69 garantizará que todas las tapas de acceso de todos los tanques de combustible estén diseñadas o ubicadas para reducir al mínimo la probabilidad de penetración de objetos extraños y además deber ser resistentes al fuego.

3° Paso: Revisar el historial de las consecuencias del riesgo o de los riesgos.

Incidentes con heridos y con más del 10 por ciento de muertos.

4° Paso: Identificar la frecuencia histórica y la prevista de cada consecuencia

- (1) En 200 millones de salidas de grandes aviones con propulsión a turbina, se produjo un incidente con más del 10 por ciento de muertos, y un incidente con heridos.
- (2) No hay motivos para pensar que la futura tasa de accidentes vaya a ser muy diferente al registro histórico.

5° Paso: Determinar cómo sería el cumplimiento total con la última enmienda de la regulación con referencia a este riesgo.

Posibilidad importante de eliminar o evitar el riesgo. El cumplimiento de la enmienda 25-69 elimina el riesgo o estipula un medio para evitar completamente el riesgo en todos los casos posibles o probables. Sin embargo, no abarca todas las situaciones o escenarios.

6° Paso: Determinar los costos y cómo evitarlos.

- (1) Cómo evitar el costo.

Hubo 2 accidentes en 200 millones de salidas. El solicitante considera que se fabricarán más de 2000 de estos aviones o derivados del mismo. Los aviones promediarían 5 vuelos por día. Por lo tanto, estadísticamente en el futuro habrá accidentes si no se reduce el riesgo. El cumplimiento proporcionará beneficios en los costos por evitar gastos en juicios, investigaciones de accidentes y relaciones públicas.

- (2) Costo.

- (i) En el caso de un avión recientemente desarrollado, habría aumentos menores de mano de obra como consecuencia del diseño y de la fabricación.
- (ii) Habría un aumento insignificante en los costos relativos a materiales, costos operativos y pérdida de utilidad en los ingresos.

7° Paso: Conclusión del documento con referencia a la practicidad.

El cumplimiento de la última enmienda a la regulación aumenta el nivel de seguridad con un costo mínimo para el solicitante. El solicitante determinó que cumplir la última enmienda no sería poco práctico. En consecuencia, preferiría no ofrecer argumentos de falta de practicidad al Director Nacional de Aeronavegabilidad.

Ejemplo 2: Parte 25 Sección 25.365, Carga en el Compartimiento Presurizado. El solicitante propone aumentar la longitud del fuselaje. Dicho cambio afecta el tamaño del compartimiento principal de pasajeros y del compartimiento de carga de la parte central inferior.

1° Paso: Identificar el cambio regulatorio que se evalúa.

- (1) La base de certificación original del diseño que se está modificando incluye la Sección 25.365, enmienda 25-54. La primera emisión de la Sección 25.365 requería que la estructura interior de los compartimientos de pasajeros fuera diseñada para resistir los efectos de una descompresión violenta a través de una abertura producida por una falla en una puerta, una ventana, o en un parabrisas, por fatiga estructural o por la penetración en el fuselaje de elementos extraños. A menos que se demuestre que esto es improbable.
- (2) Mediante la enmienda 25-54 se revisó la Sección 25.365, la cual requiere que la estructura interior sea diseñada para que en caso de una abertura producida por la penetración de alguna parte del motor, o de una abertura en cualquier compartimiento de un tamaño como el definido por la Sección 25.365(e)(2) o de una abertura máxima provocada por una falla que no se considere muy improbable.
- (3) La enmienda 25-71 extendió la regulación a todos los compartimientos presurizados, no solamente a los compartimientos de pasajeros. Esta última regulación ya había sido identificada como insegura según la Sección 21.21(b)(2).

2° Paso: Identificar el riesgo específico al que se refiere la norma.

El riesgo es una falla catastrófica de la estructura y/o una falla de los sistemas producida por una descompresión brusca en vuelo a través de una abertura en un compartimiento. Dicha abertura podría ser provocada por una falla no

contenida del motor, o por la abertura inadvertida de una puerta externa en vuelo, o por una abertura de un tamaño considerable producida por una falla que no sea demasiado improbable. La abertura podría ser provocada por un evento aún no identificado.

3° Paso: Revisar el historial de las consecuencias del riesgo o de los riesgos.

Incidentes con lesiones, menos del 10 por ciento de muertes y más del 10 por ciento de muertes.

4° Paso: Identificar la frecuencia histórica y prevista de cada consecuencia.

- (1) En 200 millones de salidas de aviones grandes propulsados a turbina 2 incidentes con más del 10 por ciento de muertes, 1 incidente con menos del 10 por ciento de muertes y 1 incidente con lesiones.
- (2) No hay motivos para creer que en el futuro el índice de accidentes será muy diferente al registro histórico.

5° Paso: Determinar cómo sería el cumplimiento total de la última enmienda de la regulación referente al riesgo.

- (1) Efectividad completa en todos los casos. El cumplimiento de la enmienda 25-71 elimina el riesgo o estipula un medio para evitarlo por completo.
- (2) Posibilidad importante de eliminar o evitar el riesgo. El cumplimiento de la enmienda 25-54 elimina el riesgo o estipula un medio para evitar completamente el riesgo en todos los casos posibles o probables. Sin embargo, no abarca todas las situaciones o escenarios.
- (3) Se refiere al riesgo en forma adecuada. El cumplimiento de la base de certificación original elimina el riesgo o estipula un medio para evitar completamente el riesgo en muchos casos. Sin embargo, el riesgo no es eliminado o evitado en todos los casos posibles o probables. Usualmente esta acción sólo se refiere a una parte significativa de un riesgo mayor.
- (4) Los cambios de diseño efectuados a la propuesta de modelo modificado prácticamente lo obligan a cumplir con la Sección 25.365, enmienda 25-71. Los análisis demuestran que una mampara interna cedería si se la somete a la presión diferencial definida en la última enmienda de la regulación. Sin embargo, la falla no debería producir efectos en el aterrizaje y en la continuación del vuelo seguro. Ello se debe a que ninguno de los sistemas críticos o esenciales está afectado por una falla de dicha mampara, y la falla no presentaría un riesgo para la tripulación. Se consideraron soluciones con respecto al diseño para dicha mampara, como

por ejemplo, refuerzo estructural y un área de ventilación adicional, pero todas requieran cambios sustanciales.

Con este diseño, el solicitante cree que se obtuvo la mayoría de los beneficios referentes a la seguridad y que no se lograrían aumentos apreciables en la seguridad por el cumplimiento total de la enmienda 25-71.

6° Paso: Determinación de costos y recursos y de cómo evitar costos.

(1) Cómo evitar el costo.

- (i) Hubo 4 accidentes en 200 millones de salidas. El solicitante considera que se fabricarán más de 2000 de estos aviones o derivados de dichos modelos. Los aviones promediarían 5 vuelos por día. Por lo tanto, estadísticamente en el futuro habrá accidentes si no se reduce el riesgo. El cumplimiento proporcionará beneficios en los costos por evitar gastos en juicios, investigaciones de accidentes y relaciones públicas.
- (ii) Hay ahorro en los costos relacionados con el cumplimiento de una única base de certificación para las regulaciones de la DNA y extranjeras.

(2) Costo.

- (i) En el caso de un avión recientemente desarrollado, habría un aumento significativo en los costos relativos a la mano de obra y en el capital para cumplir con la enmienda 25-71, en lugar de la base de certificación original.
- (ii) Habría un aumento insignificante en los costos relativos a materiales, costos operativos y pérdida de utilidad en los ingresos.
- (iii) Habría ahorros tanto de costos de mano de obra como de capital si se demostrara el cumplimiento de la enmienda 25-54 en lugar de la enmienda 25-71.

7° Paso: Conclusión del documento con respecto a la practicidad.

El diseño cumple con la Sección 25.365, enmienda 25-54 y, casi íntegramente, con la enmienda 25-71. El diseño cumple en forma adecuada al riesgo con un costo aceptable. Por lo tanto, basado en argumentos de falta de practicidad, el solicitante propone cumplir con la Sección 25.365, enmienda 25-54.

APÉNDICE 3

APENDICE 3 UTILIZACION DE LA EXPERIENCIA EN SERVICIO PARA FIJAR LA
BASE DE CERTIFICACION DEL PRODUCTO MODIFICADO.1. INTRODUCCIÓN

(a) La DNAR Parte 21 Sección 21.101(b)(3) brinda la oportunidad de utilizar enmiendas anteriores si se puede comprobar que el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones no mejoraría el nivel de seguridad. Se podría utilizar la experiencia en servicio para respaldar la solicitud de aplicar una base de certificación anterior si esta base de certificación junto con la experiencia en servicio aplicable y otras medidas de cumplimiento brindan un nivel de seguridad comparable al que brindan las últimas enmiendas a las regulaciones. Es responsabilidad del solicitante presentar suficiente material de verificación como para que el Director Nacional de Aeronavegabilidad pueda tomar una decisión. Se puede usar un enfoque estadístico, sujeto a la disponibilidad y pertinencia de la información; no obstante, se puede utilizar el buen criterio de ingeniería. Para que la historia del servicio sea aceptable, la información debe ser suficiente y pertinente.

(b) Lo esencial del proceso implica:

- (1) Conocimiento cabal del cambio de la regulación y del propósito del cambio;
- (2) Una decisión basada en un conocimiento detallado de la característica del diseño propuesto;
- (3) Disponibilidad de la información pertinente y suficiente sobre la experiencia en servicio; y
- (4) Un análisis amplio de la información sobre dicha experiencia en servicio.

2. PAUTAS

(a) Se podría utilizar el proceso de “*Issue Paper*”, y así el solicitante podría brindar documentación que respalde:

- (1) La identificación de las diferencias entre la regulación de la base original y la regulación con sus enmiendas, y el efecto del cambio en la regulación.

- (2) Una descripción de los requerimientos de las últimas regulaciones que el producto modificado propuesto no cumpliría.
- (3) La evidencia que demuestre que la base de certificación propuesta para el producto modificado, junto con la experiencia en servicio aplicable, brinda un nivel de seguridad coherente con el cumplimiento de las últimas enmiendas a las regulaciones.
- (4) Una descripción de la característica del diseño y su futura función.
- (5) La información para el producto pertinente a la regulación:
 - (i) Experiencia en servicio a partir de las siguientes fuentes:
 - (A) Informes de Accidentes.
 - (B) Informes de Incidentes.
 - (C) Boletines de Servicio.
 - (D) Directivas de Aeronavegabilidad.
 - (E) Reparaciones.
 - (F) Modificaciones.
 - (G) Horas/ciclos de vuelo para flota en uso y flota total.
 - (H) Datos del Resumen Mundial de Accidentes de Compañías Aéreas (WAAS).
 - (I) Informes de Dificultades en Servicio.
 - (J) Informes de la JICA.
 - (b) Demostrar que los datos expuestos representan la experiencia total en servicio pertinente para el producto, incluyendo los resultados de las inspecciones de cualquier explotador, y que es suficientemente amplio para ser representativo.
 - (c) Demostrar que la experiencia en servicio es pertinente con respecto al tema de que se trate.
 - (d) Identificación y evaluación de cada una de las áreas principales de interés con referencia a:
 - (1) Modos con fallas recurrentes y/o comunes.
 - (2) Causa.
 - (3) Probabilidad, por razonamiento cualitativo.
 - (4) Medidas que ya se hayan tomado y sus efectos.
 - (e) Se pueden incluir datos pertinentes de aeronaves de diseño y construcción similares.
 - (f) Evaluación de consecuencias y modos de fallas a través de procesos analíticos. Dichos procesos analíticos deberían estar respaldados por:
 - (1) Una revisión de resultados de los ensayos previos; y
 - (2) Los ensayos detallados adicionales.

- (g) Una conclusión que combine la información con una base lógica.

Dichas pautas no tienen la intención de poner límites, ya sea para establecer los requerimientos mínimos o para evitar formas alternativas de presentación. Cada caso puede ser diferente, según las particularidades del sistema que se examina y la regulación a la que se refiere.

3. EJEMPLO de la Sección 25.1141(f), Indicación de la posición de la válvula de combustible en la Unidad de Potencia Auxiliar (APU)

Este ejemplo tiene por objeto demostrar que la experiencia en servicio podría utilizarse para respaldar el hecho de que exigir el cumplimiento de la última enmienda a la regulación no contribuye esencialmente con el nivel de seguridad, y que es adecuada la aplicación de la base de certificación original (o una enmienda anterior). El ejemplo se aplica a aviones de transporte con un extenso historial de servicio. Se lo brinda para ilustrar el proceso, siguiendo las pautas del presente Apéndice, aunque no incluye el nivel de detalle que se suele requerir.

- (a) Las diferencias entre la regulación de la base de certificación original y la regulación enmendada, y el efecto del cambio en la regulación. La base de certificación original del avión cuyo diseño se está cambiando corresponde a la edición inicial de la DNAR Parte 25. La enmienda 25-40 incorporó el requerimiento de la Sección 25.1141(f) con respecto a que las válvulas mecánicas deben tener un modo para indicar a la tripulación cuándo está completamente abierta o cerrada o se mueve entre estas dos posiciones.
- (b) Qué aspecto de las últimas enmiendas a las regulaciones no es necesario que se cumpla en la propuesta del cambio de producto. El sistema de indicación de la posición de la válvula de combustible en la APU propuesto no le proporciona a la tripulación la indicación de la posición o transición de la válvula de combustible y, por lo tanto, no cumple con los requerimientos de la Sección 25.1141(f).
- (c) La evidencia de que la base de certificación propuesta para el producto cuyo diseño se modifica, junto con la experiencia en servicio aplicable y otras medidas de cumplimiento, proveen un nivel aceptable de seguridad. El actuador y la válvula de cierre de la APU no se cambian respecto a los utilizados en la familia actual de aviones y deben cumplir con la anterior enmienda 25-11 de la Sección 25.1141(f). La flota existente ha alcanzado aproximadamente XX vuelos durante los cuales la experiencia en servicio del diseño existente ha sido considerada aceptable. Si se toma un ciclo completo del APU, es decir, comienzo y finalización de cada vuelo, el número de operaciones de cierre de la válvula de combustible de la APU tendría más de 10^8 ciclos, lo cual demuestra que la válvula cumple en forma satisfactoria con la función deseada y con el propósito de la regulación. Además, el diseño del sistema para el producto cuyo diseño se cambia incorpora características que aumentan el nivel de funcionalidad y seguridad.
- (d) Descripción de la característica del diseño y de la función deseada. La válvula de cierre de combustible, el diseño del actuador y la operación esencialmente no se cambian con

el diseño del sistema, que garantiza que la válvula se monitoree para cumplir con el ciclo correspondiente desde posición cerrada hasta que se abra al inicio del arranque. Si la válvula no está en la posición adecuada (es decir, cerrada), finaliza el arranque de la APU, aparece una indicación en la cabina de mando y se evitan nuevos arranques de la APU. En el cambio del producto propuesto se han incorporado mejoras de diseño utilizando la capacidad de la Unidad de Control Electrónico (ECU) de la APU. Tales cambios de diseño garantizan que el sistema de indicación de la válvula de combustible le indicará a la tripulación las fallas en la operación de la válvula, si bien el sistema no indica la posición de la válvula, según lo requerido por la Sección 25.1141(f).

- (e) Datos para el producto relativos a la regulación. Se coordinó un “*issue paper*” que incluya datos o informes que documenten apropiadamente la experiencia en servicio, la documentación relevante de la experiencia en servicio donde se hayan recopilado los informes de incidentes, datos de horas/ciclos de vuelo de la flota y registros de mantenimiento. En el “*issue paper*” también se discuten detalles de diseño existentes y propuestos, modos de falla y análisis que demuestren hasta qué punto el cambio al diseño propuesto cumple la última enmienda de la Sección 25.1141. Se presenta información que respalde el argumento del solicitante de que el cumplimiento de la última enmienda a la regulación no incrementaría esencialmente el nivel de seguridad. También se presentan los datos comparativos correspondientes a aeronaves de diseño y construcción similares.
- (f) Conclusión que combine la información con una base lógica. Las características adicionales incorporadas en la válvula de cierre de combustible de la APU, proporcionarán un aumento significativo en la seguridad al diseño existente con una experiencia en servicio satisfactoria. El solicitante propone que el cumplimiento de la última enmienda a la regulación no incrementa esencialmente el nivel de seguridad y que el cumplimiento de la Sección 25.1141, enmienda 25-11, brindaría un nivel de seguridad aceptable para el cambio al diseño del producto propuesto.