



# REPUBLICA ARGENTINA



DIRECCION DE TRANSITO AEREO

Dirección AFS: SABBYNYX  
Tel/Fax: (5411) 4317-6307  
e-mail: ditraer@faa.mil.ar

AV. COMODORO PEDRO ZANNI 250  
OFICINA 162 (VERDE) - C.P. 1104 - BUENOS AIRES

05-07/03

20 de Mayo

## **B 05. MODIFICACIÓN A LA DISP. N 26/00 C.R.A TIEMPOS MÁXIMOS DE SERVICIOS, VUELO Y MÍNIMOS DE DESCANSO DE LAS TRIPULACIONES. (REF. AIC B 08/02)**

**(Disp. N° 26/03 C.R.A)**

A continuación se transcribe lo dispuesto por el Comandante de Regiones Aéreas:

Art.1. Modifíquese el artículo 28 de la Disposición N° 26/2000 C.R.A. y reemplácese por el siguiente texto:

Art. 28 – En un período de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO (365) días a un máximo de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO (455) días, el miembro de la tripulación debe disponer de TREINTA (30) días consecutivos de descanso – vacaciones anuales- que podrá tomarse en períodos no menores de QUINCE (15) días corridos. Debiendo el tripulante computar un total de NOVENTA (90) días de vacaciones dentro de los últimos TREINTA Y SEIS (36) meses.

Art. 2. Norma transitoria: A fin de instrumentar la presente modificación que entrará en vigencia a partir de su publicación, se tomará como fecha de inicio para el cómputo de los días establecidos en el artículo 28 de la Disposición N° 26/2000, la fecha de inicio de las vacaciones ya gozadas por el tripulante en el último período.

Art.3. Incorpórese el presente artículo 28 como una modificación a la reglamentación puesta en vigencia mediante Disposición N° 26/2000 “Tiempos Máximos de Servicio, Vuelo y Mínimos de descanso de las Tripulaciones”; por lo cual, instrúyase a la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas, incorpore al referido acto administrativo un cuadro ilustrativo de modificaciones y normas complementarias.

Art. 4. De forma.

## **B 06. MANUAL DE NORMAS DE OPERACIÓN ETOPS**

**(Disp. N° 045/03 D.H.A.)**

A continuación se transcribe lo dispuesto por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas

Art. 1. Apruébese el Manual de Normas de Operación ETOPS, entrando en vigencia a partir de su publicación.

Art. 2. Las Empresas afectadas en estas operaciones deberán cumplir con las presentes normas vigentes en la República Argentina para la operación autorizada, a partir de su publicación.

Art. 3, 4 y 5 De forma.

**B 07. ENMIENDA N° 3 AL ROA-TAC EDICIÓN 2002**

**(Disp. N° 054/2003 .D.H.A)**

A continuación se transcribe lo dispuesto por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas

Art. 1. Pónese en vigencia a partir de la presente disposición la Enmienda N° 3 al Reglamento para la Operación de Aeronaves – Parte I “Transporte Aéreo Comercial”.

Art. 2 y 3. De forma.

---

ACTUALICE SU DOCUMENTACIÓN

## ABREVIATURAS

AC	Circular de Asesoramiento
APU	Unidad auxiliar de potencia
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CA	Corriente Alterna
CAA NZ	Autoridad de Aviación Civil ( Nueva Zelanda)
CDL	Lista de desviación de la configuración
CECS	Comisión de Evaluación de Confiabilidad del Sistema
CMP	Normas de configuración mantenimiento y procedimientos
CP	Punto crítico
DAT	Dirección de Aviación de Transporte
DCA	Dirección de Certificación Aeronáutica
DH	Altura de decisión
DHA	Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas
DNA	Dirección Nacional de Aeronavegabilidad
DNAR	Reglamento Nacional de Aeronavegabilidad
ECM	Control de la condición del motor
EEP	Punto de entrada ETOPS
EGT	Temperatura de gases de escape
ETA	Hora estimada de llegada
ETOPS	Operación de alcance extendido con aviones de dos (2) motores
ETP	Punto de tiempo equivalente

FAA	Administración Federal de Aviación (USA)
IAS	Velocidad relativa indica
IFSD	Detención de un motor en vuelo
JAA	Autoridad Conjunta de Aviación (Europea)
MCT	Empuje máximo continuo
MDA	Altitud mínima de descenso
MEL	Lista de equipamiento mínimo
MGM	Manual general de mantenimiento
MMEL	Lista maestra de equipamiento mínimo
MVA	Manual de vuelo aprobado
NEC	Normas para los Explotadores Certificados
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
RAT	Turbina de aire de impacto
ROA-TAC	Reglamento para la Operación de Aeronaves Transporte Aéreo Comercial
RTV	Registro técnico de vuelo
TAS	Velocidad aérea verdadera
VMO	Velocidad máxima operativa
AFM	Manual de vuelo del avión
TCDS	Hoja de datos del certificado tipo
STC	Certificado tipo suplementario
SMV	Suplemento del manual de vuelo

# INDICE

## Normas ETOPS

Apéndice 1 Evaluación del sistema de confiabilidad del sistema de propulsión

Apéndice 2 Concepto de diseño “fail-safe” de la DNA

Apéndice 3 Aeropuertos alternativos adecuados en ruta

Apéndice 4 Requisitos de mantenimiento para ETOPS

Apéndice 5 Criterios del programa operacional ETOPS

Apéndice 6 Reservado

Apéndice 7 Reducción de los requerimientos de experiencia en servicio previo a la emisión de una aprobación operacional ETOPS ( **Aprobación operacional acelerada de ETOPS**)

Apéndice 8 Procesos de Aprobación de Diseño Tipo y Operacional ETOPS (Diagramas de Flujo)

Folleto de Asesoramiento Modelo (FAM) para operaciones de alcance extendido con aviones de dos motores (ETOPS)

## Abreviaturas



---

TEMA: OPERACIONES DE ALCANCE EXTENDIDO CON AVIONES DE DOS MOTORES (ETOPS).

## 1. PROPOSITO

Esta Norma constituye el medio aceptable para obtener la aprobación bajo la DNAR Parte 121 Sección 121.161 , ROA-TAC Adjunto C para operar aviones de dos motores con un motor inoperativo, sobre una ruta que contenga un punto a más de una hora de vuelo, a velocidad de crucero normal (en aire calmo), desde un aeropuerto adecuado. Se incluyen criterios específicos para el desvío de 75, 90, 120 hasta 180 minutos desde un aeropuerto adecuado.

Esta Norma permite una curva continua del Tiempo de Desvío respecto a la confiabilidad del Sistema de Propulsión, sin embargo, puede ser necesario, por razones prácticas, establecer umbrales para los tiempos de desvío (por ej., 75, 90, 120, etc.). Los requerimientos operacionales pueden depender del Tiempo de Desvío.

El contenido de esta Norma estará relacionado con el Tiempo de Desvío de la siguiente forma:

- a) Se usarán los mismos criterios para diseño excepto que el Tiempo de Desvío puede ser un parámetro para la evaluación de ciertos sistemas.
- b) Los criterios aplicables a mantenimiento serán los mismos.
- c) Se establecerán tres tipos de criterios operacionales, para más de 60 minutos y hasta 90 minutos, para más de 90 minutos y hasta 120 minutos y para más de 120 minutos y hasta 180 minutos.

## 2. REGULACIONES APLICABLES

DNAR Secciones 21.3, 25.901, 25.903, 25.1309, 33.19, 33.75, 121.161, 121.373, 121.703, ROA-TAC Adjunto C.

## 3. MATERIAL DE LECTURA RELACIONADO

- OACI ANEXO 6 "Operación de Aeronaves"
- FAA AC 120-42A " Extended Range Operation With Two-Engine Airplanes (ETOPS)
- JAA IL N° 20/ ACJ 20X6 "Temporary Guidance Material for Extended Range Operation with Two-Engine Aeroplanes ETOPS Certification and Operation".
- CAANZ AC 121-1 "Extended-Range Twin Engine Operations (ETOPS).
- Folleto de Asesoramiento Modelo para Operaciones de Alcance Extendido con Aviones de dos Motores (ETOPS), emitido por DHA

## 4. DEFINICIONES

a) Aeropuerto

- (1) Adecuado. Para los propósitos de esta Norma, un aeropuerto adecuado es un aeropuerto acorde con los requisitos de seguridad prescritos por el ROA-TAC.
- (2) Apropiado. Para los propósitos de esta Norma, un aeropuerto apropiado es un aeropuerto adecuado que brinda informes meteorológicos, o pronósticos, o una combinación de ambos, que indican que las condiciones meteorológicas se encuentran en o sobre los mínimos de operación, según lo establecido en las Especificaciones de Operación, y los informes sobre la condición de la pista indicando que se puede realizar un aterrizaje seguro en el momento previsto para esta operación. (ROA-TAC).
- (3) Aeropuerto Alternativo. Es un aeropuerto de desvío, que puede ser un aeropuerto adecuado o apropiado hacia el cual se puede efectuar el desvío(ROA-TAC).

b) Unidad Auxiliar de Potencia (APU)

Motor a turbina que se utiliza como fuente de energía para el accionamiento de los generadores, bombas hidráulicas, otros accesorios y equipos de la aeronave y/o para proporcionar aire comprimido para los sistemas neumáticos del avión.

- (1) Una instalación básica de APU proporciona el aire de sangrado y/o potencia mecánica necesaria para el despacho de un avión categoría transporte en operaciones que no sean de alcance extendido en aviones con dos motores.
- (2) Una instalación de APU, que sirve como una de las tres o más fuentes independientes de energía eléctrica de corriente alterna (CA) que se requieren para operaciones de alcance extendido, proveyendo aire de sangrado o la potencia mecánica necesaria para la seguridad del vuelo de un avión de categoría transporte con dos motores, aprobado para operaciones de alcance extendido bajo un desvío de la DNAR Parte 121, Sección 121.161 y es diseñada y mantenida para brindar el nivel de confiabilidad necesaria para cumplir con su función original.

c) Norma de Configuración, Mantenimiento y Procedimientos (CMP) ETOPS

Los requisitos mínimos de configuración de un avión particular, incluyendo inspecciones especiales, partes con vida límite, Lista Maestra de Equipamiento Mínimo (MMEL), y Prácticas de Mantenimiento consideradas necesarias por la DNA para establecer la adaptabilidad de la combinación sistemas del avión-motor para operaciones de alcance extendido.

d) Motor

El conjunto de motor básico según es suministrado por el fabricante del motor.

e) Operaciones de alcance extendido



Para el propósito de esta Norma, las operaciones de alcance extendido son aquellos vuelos conducidos sobre una ruta que contenga un punto que se encuentre a más de una hora de vuelo a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones Estándares en aire calmo) desde un aeropuerto adecuado.

f) Punto de Entrada ETOPS (EEP)

Es el punto sobre la ruta de salida del avión que esta a una hora de vuelo, a la velocidad y nivel de crucero aprobada con un motor inoperativo, desde un aeropuerto adecuado.

g) Fail-Safe

Metodología de diseño sobre la que se basan los Estándares de Aeronavegabilidad de la DNAR Parte 25. Esta requiere que se considere el efecto de fallas y la combinación de fallas para definir un diseño seguro. (Refiérase al Apéndice 2 para una definición más completa de los conceptos del diseño Fail-Safe).

h) Detención de un Motor en Vuelo (IFSD).

Cuando un motor deja de funcionar en vuelo y se detiene, ya sea autoinducido, iniciado por la tripulación o causado por alguno otro factor externo (es decir, IFSD por cualquier causa; por ejemplo: debido a extinción de llama, falla interna, detención realizada por la tripulación, ingestión de objetos extraños, congelamiento, incapacidad para obtener y/o controlar el empuje deseado, etc.).

i) Sistema

Un sistema incluye todos los elementos de equipamiento necesario para el control y la realización de una función principal en particular. Incluye tanto los equipos específicamente provistos para la función en cuestión y otros equipos básicos tales como aquellos necesarios para suministrar energía para la operación de los mismos.

(1) Sistema del Avión. Cualquier sistema del avión que no forme parte del sistema de propulsión.

(2) Sistema de Propulsión. El sistema de propulsión del avión incluye: cada componente que sea necesario para la propulsión; componentes que efectúen el control de las unidades principales de propulsión; y componentes que permitan la operación segura de las unidades principales de propulsión.

j) Sistema Significativo para ETOPS

Para el propósito de esta Norma, se define como Sistema Significativo a:

(1) Un sistema para el cual las características de redundancia inherente a la metodología Fail-Safe están directamente relacionadas a la cantidad de motores, (por ej., sistema hidráulico, sistema neumático, sistema eléctrico)

(2) Un sistema que puede afectar el funcionamiento correcto de los motores hasta

el punto de producir un IFSD o una pérdida no controlada del empuje de motor (por ej., sistema de combustible, reversores de empuje, sistema de control o indicación de motor, sistema de detección de fuego en el motor).

(3) Un sistema que contribuye significativamente a la seguridad de vuelo y de un desvío con un motor inoperativo tales como sistemas redundantes (back-up) usados en caso de falla adicional durante el desvío. Estos incluyen: generador de emergencia o de "back-up", APU o sistemas esenciales para mantener la capacidad de hacer frente a una operación prolongada a altitudes con un solo motor, tales como el sistema anti-hielo.

(4) Un sistema para el cual, ciertas condiciones de falla pueden reducir la seguridad de un desvío (por ej., sistemas de navegación, comunicaciones, refrigeración de equipos, supresión de fuego en compartimentos de carga con tiempo límite, oxígeno).

k) Tiempo Máximo de Desvío

El Tiempo Máximo de Desvío (75, 90, 120, 180 minutos) es el necesario para volar hasta un aeropuerto alternativo en ruta, (con un motor inoperativo, en aire calmo, desde un aeropuerto adecuado) incluido en las especificaciones del operador. Este tiempo es utilizado para determinar el área de operación.

l) Distancia Máxima de Desvío

Es aquella distancia recorrida dentro del Tiempo Máximo de Desvío volando con un motor detenido a la velocidad y nivel que correspondan. Esta distancia es utilizada para dimensionar el área de operación.

m) Área de Operación ETOPS

Es aquella área dentro de la cual se autoriza a realizar un vuelo en condiciones ETOPS, y es definida por la distancia máxima de desvío, tomada con centro desde un aeropuerto adecuado. El radio definido corresponde a la distancia máxima de desvío

n) Segmento ETOPS

Es aquél que comienza en el punto de entrada ETOPS y finaliza cuando la aeronave entra en los 60 minutos de vuelo hasta un aeropuerto adecuado. Una ruta ETOPS puede contener sucesivos segmentos ETOPS.

o) Punto de Tiempo Equivalente (ETP)

Es aquél punto en la ruta de la aeronave localizado al mismo tiempo de vuelo hasta dos aeropuertos de alternativa.

p) Punto Crítico (CP)

Es aquel considerado crítico desde el punto de vista de combustible si un desvío debiera tomarse desde dicho punto. El CP es normalmente, dependiendo del área de operación, el último ETP dentro del segmento ETOPS.

q) Velocidad de Crucero Aprobada con Un Motor Inoperativo.

Es la velocidad verdadera (TAS) determinada para el área de operación con un motor inoperativo, de acuerdo con la Velocidad Máxima Operativa VMO y el nivel de vuelo que asegure franqueamiento de obstáculo.

La Velocidad de Crucero Aprobada con Un Motor Inoperativo para el área de operación pretendida será una velocidad, dentro de los límites certificados de la aeronave, seleccionada por el Explotador y aprobada por la Autoridad Aeronáutica. El Explotador debe usar esta velocidad para:

- (1) Establecer el Límite Exterior del área de operación y cualquier limitación de despacho.
- (2) Calcular los requerimientos de combustible para la operación con un solo motor según el párrafo 11.d)(4) y
- (3) Establecer los datos del nivel de vuelo (performance neta). Este nivel de vuelo (performance neta) debe salvar cualquier obstáculo en ruta según los márgenes especificados en las Normativas vigentes.

De acuerdo a lo establecido en el párrafo 11.f)(3) de esta Norma, basada en la evaluación de la situación actual, el Comandante tiene la autoridad para desviarse de la Velocidad de Crucero con Un Motor Inoperativo planeada.

## 5. VIGENCIA

La presente Norma entra en vigencia a partir del día de su publicación de 2003.-

## 6. DISCUSION

Para que se autoricen operaciones de alcance extendido, la combinación específica de avión-motor elegible debe haber sido certificada según los estándares de aeronavegabilidad de los aviones de categoría transporte y debe ser evaluada teniendo en cuenta los conceptos del párrafo 8, las consideraciones de Diseño Tipo del párrafo 9, la experiencia en servicio discutida en el párrafo 10, y los conceptos de Aeronavegabilidad Continuada y de operación remarcados en el párrafo 11.

## a) GENERAL

Todos los aviones con dos motores operados bajo la DNAR Parte 121 deben cumplir con la Sección 121.161 y las Normativas vigentes (ROA-TAC). La DNAR Parte 121, Sección 121.161 establece, (en la parte pertinente), que "a menos que el Titular del Certificado sea expresamente autorizado por la DNA en lo que a ella compete y por las restantes Autoridades de Aplicación en lo que a ellas compete, basándose en las características del terreno, el tipo de operación, o la performance de la aeronave que será utilizada, el Titular del Certificado no podrá realizar operaciones con aviones de dos o tres motores (excepto aviones propulsados por tres motores de turbina) sobre una ruta que contenga un punto que se encuentre a más de una hora de vuelo (considerando aire calmo y a velocidad de crucero con un motor inoperativo) desde un aeropuerto de alternativa adecuado". Es importante notar que esta reglamentación se aplica a aviones con motores alternativos, turbohélices, turbofan y turbo reactores que transiten áreas oceánicas o rutas enteramente sobre tierra.

b) ANTECEDENTES

Aunque los requisitos establecidos por los diferentes países con anterioridad a la DNAR Parte 121, Sección 121.161, evolucionaron durante la era de los aviones con motores a pistón y dichos requisitos son aplicados actualmente a los aviones propulsados por turbinas que tienen mayor confiabilidad, la experiencia ha demostrado que la reglamentación actual es eficaz e incluso lo suficientemente flexible en su aplicación para adaptarse a los avances de la tecnología. Hasta hace muy poco, se le había dado escasa importancia a la reevaluación de la viabilidad de extender el alcance de operación permitido de los aviones bimotores propulsados con motores a turbina, otorgándole crédito como consecuencia de la mejora de la confiabilidad, debido a la limitada capacidad de carga paga/alcance de la mayoría de los aviones existentes con dos motores propulsados a turbina. Sin embargo, algunos de los aviones de la nueva generación poseen una capacidad de carga paga/alcance equivalente a muchos aviones de tres y cuatro motores de la generación anterior. Las capacidades de carga paga/alcance demostradas para los aviones de la nueva generación, incluyendo las provisiones para lograr un mayor grado de confiabilidad, claramente indican que existe una necesidad de reconocer la capacidad de estas aeronaves y establecer las condiciones bajo las cuales se pueden llevar a cabo en forma segura las operaciones de alcance extendido con estas aeronaves a través de áreas oceánicas y/o tierras desoladas.

c) BASES HISTORICAS DE LA DNAR PARTE 121, SECCION 121.161

A lo largo de la evolución de las reglamentaciones mundiales, los siguientes factores permanecieron constantes:

- (1) La reglamentación se ha aplicado siempre a todas las áreas de operación y no ha sido limitada a operaciones sobre agua (fundamentalmente a rutas oceánicas).
- (2) Todas las restricciones adicionales impuestas o, alternativamente, cualquier desvío otorgado para operar excediendo los requisitos básicos se basaron en la decisión de la Autoridad Aeronáutica, donde la seguridad adecuada estaría provista en la operación propuesta cuando se consideraran todos los factores. Esto nunca fue limitado solamente a la confiabilidad del motor.
- (3) Los aeropuertos usados para cumplir con la reglamentación deben ser adecuados para los aviones que los deben usar (por ejemplo, disponibles para despegues y aterrizajes seguros con los pesos autorizados), y
- (4) Al otorgar un desvío a la restricción de tiempo, la Autoridad Aeronáutica considera las características del terreno, la clase de operación y la performance del avión, etc.

7. APLICABILIDAD

Dado que los aviones de transporte de gran porte se certifican según la reglamentación de operación, DNAR Parte 121, Sección 121.161, cualquier consideración para un

desvío a esta reglamentación de operación en aviones bimotores necesita de una evaluación del Diseño Tipo para determinar la adaptabilidad de la combinación avión-motor en particular para la operación pretendida. Esta Norma es una guía para la obtención de las aprobaciones del Diseño Tipo, de Aeronavegabilidad Continuada y de Operaciones, para aquellos aviones bimotores de categoría transporte que se pretenden usar en operaciones de alcance extendido. Aunque muchos de los criterios de esta Norma pueden estar actualmente incorporados en el programa aprobado del explotador para otros aviones o estructuras de rutas, la naturaleza especial de las operaciones de alcance extendido con aviones bimotores necesita de una evaluación de estas operaciones para garantizar que los programas aprobados sean eficaces. Hasta tal punto que, los cambios en el Diseño Tipo del avión, en la Aeronavegabilidad Continuada, o en los programas de operaciones están comprendidos como resultado de esta evaluación, y ellos son aprobados mediante procesos normales de aprobación.

## 8. CONCEPTOS

Aunque es evidente que la seguridad total de una operación de alcance extendido no puede ser mejor que la que provee la confiabilidad de los sistemas de propulsión, algunos de los factores relacionados con las operaciones de alcance extendido no son necesariamente obvios. Por ejemplo, la capacidad de supresión/contención de fuego en el compartimento de carga podría ser un factor importante o las prácticas de mantenimiento/operación pueden invalidar ciertas decisiones tomadas durante el proceso de certificación del Diseño Tipo del avión, o la probabilidad de fallas del sistema puede ser un problema más importante que la probabilidad de fallas del sistema de propulsión. Aunque la confiabilidad del motor es un factor crítico, no es el único factor que debe considerarse seriamente en la evaluación de operaciones de alcance extendido. Cualquier decisión relacionada con la operación de alcance extendido con aviones de dos motores debe también considerar la probabilidad de ocurrencia de cualquier condición que redujera la capacidad del avión o la habilidad de la tripulación para desempeñarse en condiciones de operaciones adversas. Lo siguiente es provisto para definir los conceptos para la evaluación de operaciones de alcance extendido con aviones de dos motores. Este enfoque garantiza que los aviones con dos motores sean compatibles con el nivel de seguridad requerido para las operaciones actuales de alcance extendido con aviones propulsados a turbina de tres y cuatro motores sin restringir innecesariamente la operación.

- a) Sistemas del Avión. Cierta cantidad de sistemas del avión afectan la seguridad de las operaciones de alcance extendido; por lo tanto, la certificación del Diseño Tipo del avión debe ser evaluada para garantizar que el diseño de estos sistemas sea aceptable para la conducción segura de la operación pretendida.
- b) Sistema de Propulsión. Una evaluación de los datos históricos a nivel mundial (de 1978 a 1988) para grandes aviones comerciales propulsados por dos turbofans, indica que los registros actuales relacionados con la seguridad, como por ejemplo, el índice mundial de accidentes (por causas de aeronavegabilidad) está influenciado, en parte, por un índice de IFSD de los sistemas de propulsión que es de solo 0,02/1000 horas aproximadamente. Aunque la referencia de este registro indicativo del nivel de seguridad no es del todo atribuible al índice de IFSD, es de suponer que es necesario mantener un índice de IFSD de este orden para que no se produzca un impacto adverso sobre el porcentaje de accidentes mundiales por causas de aeronavegabilidad. Como resultado de un análisis adicional de la base

de datos históricos y teniendo en cuenta la seguridad requerida en las operaciones de alcance extendido, resultará necesario demostrar que la performance y la confiabilidad logradas del avión sean lo suficientemente altas. Cuando se considera el impacto del aumento del tiempo de desvío, debe demostrarse que la operación puede ser llevada a cabo con un nivel de confiabilidad que no provoque un cambio adverso en el riesgo.

Por lo tanto, con el objeto de mantener un nivel de seguridad acorde con el nivel de seguridad logrado por todos los modernos aviones de Categoría Transporte usados en transporte aerocomercial es necesario que los aviones bimotores involucrados en ETOPS tengan un bajo riesgo de pérdida significativa de empuje aceptable para todas las causas relacionadas con el diseño y la operación.

- c) Definición del Programa de Confiabilidad y Mantenimiento. Por cuanto la calidad de los Programas de Mantenimiento y de Confiabilidad pueden tener un efecto apreciable sobre la confiabilidad del sistema de propulsión y de los sistemas del avión requeridos para operaciones de alcance extendido, debe realizarse una evaluación de los programas de confiabilidad y de mantenimiento propuestos para mantener un nivel satisfactorio de confiabilidad de los sistemas del avión para una combinación particular de avión-motor.
  - d) Implementación del Programa de Confiabilidad y Mantenimiento. Después de determinar que los sistemas del avión y sistemas de propulsión están diseñados para adecuarse a las operaciones de alcance extendido, debe llevarse a cabo una evaluación profunda de los programas de capacitación del solicitante, y de los programas de confiabilidad, de operaciones y de mantenimiento para demostrar que se logra y mantiene un nivel aceptable de confiabilidad de los sistemas para llevar a cabo en forma segura estas operaciones.
  - e) Factores Humanos. Las fallas o el mal funcionamiento de los sistemas que ocurran durante las operaciones de alcance extendido pueden afectar la carga de trabajo y los procedimientos de las tripulaciones de vuelo. Aunque las demandas sobre las tripulaciones puedan aumentar, se debe realizar una evaluación para garantizar que no se necesitan habilidades excepcionales de pilotaje o de coordinación entre la tripulación.
  - f) Bases de Aprobación. Cada solicitante (fabricante u explotador según corresponda) para la aprobación de operaciones de alcance extendido, debe demostrar que la combinación avión-motor propuesta es suficientemente confiable. Los fabricantes deben demostrar que los sistemas requeridos para las operaciones de alcance extendido están diseñados con un criterio Fail-Safe y el explotador deberá demostrar que son continuamente mantenidos y operados a niveles de confiabilidad apropiados para la operación que se intenta llevar a cabo.
- (1) Aprobación del Diseño Tipo para ETOPS. Antes de la aprobación del Diseño Tipo, el solicitante debe demostrar que los sistemas del avión y los sistemas de propulsión para un avión en particular pueden alcanzar un nivel de confiabilidad en servicio lo suficientemente alto de tal manera que las operaciones de alcance extendido puedan llevarse a cabo en forma segura. El logro del nivel de confiabilidad requerido para el Sistema de Propulsión se determina de acuerdo al Apéndice 1. (Ver párrafo 10). La evidencia de que el Diseño Tipo del avión es adecuado para operaciones de alcance extendido a menudo se refleja en una Declaración en el Manual de Vuelo del Avión

aprobado por la DNA (MVA) y la Hoja de Datos del Certificado Tipo o Certificado Tipo Suplementario (Ver párrafo 9.), que especifica los requisitos estándares del CMP para su adaptación.

- (2) Experiencia en servicio. Es necesario también para cada explotador que desee obtener una aprobación para operaciones de alcance extendido, demostrar que ha obtenido la suficiente experiencia en mantenimiento y en operaciones con esa combinación particular de avión-motor para llevar a cabo en forma segura tales operaciones. (Ver párrafo 11.a))
- (3) Aprobación de operaciones. La aprobación del Diseño Tipo no constituye por sí sola una aprobación de Aeronavegabilidad Continuada u operacional para llevar a cabo operaciones de alcance extendido. Por lo tanto, antes de la aprobación, cada explotador debe demostrar la capacidad que tiene para mantener y operar el avión, para lograr la confiabilidad necesaria y para capacitar a su personal para lograr que sea competente en operaciones de alcance extendido. La aprobación operacional para conducir operaciones de alcance extendido se realiza mediante una enmienda a las Especificaciones de Operación del explotador, (Ver párrafo 11.) la cual incluye los requisitos previstos en el Manual de Vuelo Aprobado (MVA).
- (4) Aeronavegabilidad Continuada. Periódicamente, el Poseedor de la aprobación del Diseño Tipo para ETOPS y la DNA revisarán la confiabilidad en servicio de la combinación avión-motor. Además de estas revisiones, cada vez que debido a un problema urgente sea necesario, la DNA podrá requerir que la norma CMP del Diseño Tipo sea revisada para lograr y mantener el nivel de confiabilidad deseado y, por lo tanto, la seguridad de la operación de alcance extendido. Las normas CMP que estaban vigentes antes de la revisión ya no serán consideradas adecuadas para continuar con la operación de alcance extendido. La norma CMP y sus revisiones puede requerir acciones urgentes a ser implementadas antes del próximo vuelo ETOPS y otras acciones a ser implementadas de acuerdo a un programa aceptado por la DNA.

## 9. CONSIDERACIONES SOBRE LA APROBACION DEL DISEÑO TIPO

Cuando se pretende usar un avión, cuyo Diseño Tipo corresponde a un bimotor, en operaciones de alcance extendido, debe determinarse que las características de diseño se adapten a la operación que se desea realizar. En algunos casos puede ser necesario modificar sistemas para lograr la confiabilidad deseada. Los sistemas esenciales de avión y el sistema de propulsión para una combinación sistemas-motor en particular, deben demostrar que están diseñados con criterio Fail-Safe y mediante la experiencia en servicio debe determinarse que pueden lograr un nivel de confiabilidad satisfactorio para la operación que se intenta realizar.

- a) Pedido de aprobación. Un fabricante de aviones u otras Autoridades de Aeronavegabilidad Civil que soliciten una determinación con respecto a si una combinación avión-motor en particular es un Diseño Tipo apto para operaciones de alcance extendido, debe dirigirse a la Dirección de Certificación Aeronáutica . Un explotador debe solicitarlo de la misma manera, excepto que a través de la Dirección de Aviación de Transporte. La Dirección de Certificación Aeronáutica iniciará entonces una evaluación de la combinación avión-motor según los párrafos

9, 10 y los Apéndices 1 y 2 de esta Norma.

- b) Criterios. El solicitante debe llevar a cabo una evaluación de las fallas o combinaciones de fallas basadas en consideraciones de ingeniería y operativas así también como en metodologías Fail-Safe aceptables. El análisis debe considerar los efectos de las operaciones con un solo motor, incluyendo la tolerancia de esfuerzos adicionales que podrían provocarse a partir de la falla del primer motor. A menos que se puede demostrar que se proporcionan los niveles de seguridad equivalentes o que los efectos de la falla son menores, el análisis de las fallas y de la confiabilidad debe usarse como guía para verificar que se ha proporcionado un adecuado nivel Fail-Safe. Los siguientes criterios son aplicables a las operaciones de alcance extendido de aviones con dos motores:
- (1) Los sistemas del avión deben cumplir con lo prescripto en la DNAR Parte 25 Sección 25.1309, Enmienda 25-41.
  - (2) Los sistemas de propulsión deben cumplir con la DNAR Parte 25 Sección 25.901, Enmienda 25-46.
    - (i) Las opiniones de ingeniería y de operaciones, aplicadas de acuerdo con la guía descrita en el Apéndice 1, deben usarse para demostrar que el sistema de propulsión puede lograr el nivel deseado de confiabilidad. Esta determinación de la confiabilidad del sistema de propulsión deriva de una base de datos de flotas mundiales que contiene todos los eventos IFSD, todos los problemas importantes de confiabilidad en motores, e información disponible sobre los casos de pérdida considerable de empuje, que incluyen aquellos en donde el motor falló o fue desacelerado/cortado por el piloto. Esta determinación deberá tenerse en cuenta respecto al Tiempo de Desvío Máximo aprobado y de la rectificación de problemas identificados de diseño del motor, así también como casos en que puede disminuir la capacidad de reencendido en vuelo.
    - (ii) Las fallas contenidas de motor, las fallas de cascada, los deterioros consecuentes o las fallas de los sistemas o equipos restantes deben evaluarse según la DNAR Parte 25, Sección 25.901.
    - (iii) Además de la administración del combustible por la tripulación tratada en el párrafo 11.e.(2) (vii), debe proporcionarse un medio para alertar a la tripulación sobre una condición de baja cantidad de combustible. El alerta debe comenzar en una condición de cantidad total de combustible disponible equivalente a no menos de una hora y media de operación a potencia máxima continua.
    - (iv) Debe demostrarse durante la evaluación del Diseño Tipo que existen márgenes límites del motor adecuados (por ejemplo, velocidad del rotor, temperaturas de gases de escape) para conducir operaciones de alcance extendido con un solo motor durante el desvío en todos los niveles de potencia aprobados y en todas las condiciones climáticas posibles. Esta evaluación debe considerar los efectos adicionales de las demandas de carga del motor (por ejemplo: anti-hielo, eléctricos, etc.) que pueden ser necesarios durante la fase de vuelo con un solo motor asociada con el



desvío. (Referencia Apéndice 4, párrafo 1d.)

- (3) El impacto en la seguridad por una falla del motor no contenida debe evaluarse según la DNAR Partes 25 y 33, Secciones 25.903, 33.19, y 33.75.
- (4) La instalación de la APU, cuando sea requerida para las operaciones de alcance extendido, deberá satisfacer los requisitos aplicables establecidos en la DNAR Parte 25 (Subparte E - Previsiones para el motor, enmienda 25-46) y cualquier requisito adicional necesario para demostrar su capacidad para cumplir con la función estipulada según lo especifique la DNA, teniendo en cuenta el análisis de la información del solicitante. Si en una operación de alcance extendido fuese necesario poner en marcha y utilizar la APU, deberá sustanciarse que la APU tiene la adecuada confiabilidad para esa operación.
- (5) Las operaciones de alcance extendido con un solo motor no deben necesitar excepcionales habilidades de pilotaje y/o coordinación de la tripulación. Considerando la degradación de la performance de los aviones con un motor inoperativo, el incremento de la carga de trabajo de la tripulación, y el mal funcionamiento de los sistemas y equipos restantes, debe minimizarse el impacto sobre los procedimientos de la tripulación. También debe tenerse en cuenta los efectos en la continuidad del vuelo con un motor y/o sistemas del avión inoperativos sobre las necesidades fisiológicas de los pasajeros y la tripulación (por ejemplo, control de temperatura).
- (6) Debe demostrarse para operaciones de alcance extendido con un solo motor, que la potencia remanente (eléctrica, hidráulica, neumática) continuará disponible a los niveles necesarios para permitir continuar el vuelo seguro y efectuar el aterrizaje, y proporcionará aquellos servicios necesarios para la seguridad total de los pasajeros y la tripulación. A menos que se pueda demostrar que la presión en cabina puede mantenerse con un solo motor en operación a la altura necesaria para continuar el vuelo hasta un aeropuerto adecuado, debe haber disponibilidad de oxígeno para los pasajeros y la tripulación para el tiempo máximo de desvío.
- (7) Si sobreviniera cualquier falla simple, o cualquier combinación de fallas que no fueran extremadamente improbables, debe demostrarse que se provee energía eléctrica para los instrumentos de vuelo esenciales, sistemas de aviso, aviónica, comunicaciones, navegación, equipos de guía de destino/ rutas requeridas, sistemas de apoyo y/o hardware y cualquier otro equipo que se considere necesario para operaciones de alcance extendido y poder continuar con el vuelo seguro y aterrizar en un aeropuerto adecuado. La información provista para cada piloto debe ser lo suficientemente exacta para la operación que se intenta realizar.
- (8) Debe haber tres o más fuentes de energía eléctrica de corriente alterna (CA) independientes y confiables. Como mínimo, cada fuente de energía eléctrica requerida es provistas por una APU, sistema hidráulico, o turbina de aire de impacto, debe aplicarse el siguiente criterio según corresponda:
  - (i) Cuando esta instalada la APU, debe cumplir con los criterios del párrafo 9.b. (4).
  - (ii) La fuente de energía hidráulica debe ser confiable. Para conseguir esta

confiabilidad, es necesario proporcionar dos o más fuentes de energía independientes (por ejemplo: aire derivado desde dos o más fuentes neumáticas).

- (iii) Debe demostrarse que el despliegue de la turbina de aire de impacto (RAT) sea lo suficientemente confiable en su despliegue y uso. La RAT no debe requerir energía que provenga del motor para su despliegue.
  - (9) Debe demostrarse que se encuentra disponible el monitoreo de la información sobre el estado y procedimientos para todos los sistemas críticos, para que la tripulación tome decisiones antes del vuelo, en vuelo "go/no go" y decisiones de desvío.
  - (10) Las operaciones de alcance extendido no serán permitidas con limitaciones de tiempo relacionadas con la combustión de la carga menor que el Tiempo de Desvío máximo aprobado en condiciones de aire calmo (incluyendo una tolerancia de 15 minutos de espera y una aproximación y aterrizaje) determinado considerando otras fallas relevantes, tales como un motor inoperativo, y combinaciones de fallas que no demuestran ser extremadamente improbables.
  - (11) La protección anti-hielo en propulsión y planeador deberá tener la adecuada capacidad (controlabilidad de la aeronave, etc.), para la operación prevista. Esto incluiría la exposición prolongada a baja altura, asociada con el desvío por motor inoperativo, vuelo en crucero, espera, aproximación y aterrizaje.
  - (12) Aunque se prefiere una solución de diseño/-hardware para solucionar un problema, si se utiliza mantenimiento programado, reemplazos, y/o inspección para obtener aprobación del Diseño Tipo para operaciones de alcance extendido, entonces la información específica de mantenimiento debe ser fácil de rastrear, estar claramente referenciada e identificada en un documento apropiado de mantenimiento.
- c) Análisis de Efectos de Fallas y confiabilidad
- (1) General. El análisis y la demostración de los efectos de fallas y la confiabilidad del sistema de propulsión y de avión presentado por el solicitante debe basarse en la experiencia en servicio según lo requiere el párrafo 10, y en el mayor Tiempo de Desvío previsto para rutas de alcance extendido que probablemente sean voladas con la aeronave. Si es necesario, en determinados casos de fallas considerar menos tiempo debido a los sistemas con vida límite, el tiempo menor inmediato de 75, 90 ó 120 minutos será establecido como el Tiempo de Desvío aprobado.
  - (2) Sistemas de propulsión
    - (i) Debe realizarse una evaluación de la confiabilidad del sistema de propulsión para la particular combinación avión-motor según el Apéndice 1.
    - (ii) El análisis debe considerar:
      - (A) Efectos de la operación con un solo sistema de propulsión (es decir,

demandas de potencia elevadas, requisitos de suministro de aire, etc.) e incluir el probable daño que podría resultar por la falla del primer motor.

- (B) Efectos de la disponibilidad y suministro de combustible para la operación del sistema de propulsión (por ejemplo, fallas en la válvula de alimentación cruzada, suministro incorrecto de combustible, habilidad para distinguir y aislar pérdidas, etc.).
  - (C) Efectos de otras fallas, condiciones externas, mantenimiento y errores de la tripulación que pusieran en peligro la operación del sistema de propulsión restante, deberían ser examinados.
  - (D) Efectos del accionamiento inadvertido del reversor de empuje, si no se demuestra que es extremadamente improbables (incluyendo diseño y mantenimiento).
- (3) Energía Hidráulica y Control de Vuelo. Puede considerarse la combinación de estos sistemas, ya que muchos aviones comerciales poseen controles completamente hidráulicos. Para los aviones que tienen todos los controles de vuelo hidráulicos, la evaluación del sistema hidráulico redundante debe demostrar que las fallas simples o las combinaciones de fallas que no demuestren ser extremadamente improbables no impidan continuar con el vuelo en forma segura y aterrizar en un aeropuerto adecuado. Como parte de esta evaluación, debe considerarse la pérdida de cualquiera de los dos sistemas hidráulicos y cualquier motor a menos que se establezca durante la evaluación de la falla que no hay fuentes de daños o que la ubicación de las fuentes de daños son tales que no sobrevendrá una condición de falla.
- (4) Energía eléctrica. Se proporciona energía eléctrica a un pequeño grupo de instrumentos y dispositivos requeridos para continuar con el vuelo seguro y aterrizar, y a un grupo más grande de instrumentos y dispositivos necesarios para permitir que la tripulación se desenvuelva eficientemente en condiciones de operación adversa. Múltiples fuentes (generadores del motor, APU's etc.) deben ser provistas para satisfacer tanto los "requisitos de continuar con el vuelo seguro y aterrizar" como los "requisitos de condiciones adversas" establecidos por la FAA AC 25.1309-1A. Debe llevarse a cabo una revisión de las características Fail-Safe y de redundancia apoyadas por un análisis estadístico considerando los tiempos de exposición establecidos en el párrafo 9.c.(1).
- (5) Refrigeración de los Equipos. Los informes deben establecer que los equipos electrónicos necesarios para las operaciones de alcance extendido poseen la capacidad de operar de manera aceptable, considerando los modos de falla en el sistema de refrigeración que no demuestren ser extremadamente improbables. Debe demostrarse la indicación adecuada del correcto funcionamiento del sistema de refrigeración para garantizar la operación del sistema antes del despacho y durante el vuelo.
- (6) Comportamiento de Carga. El diseño del compartimento de carga y la capacidad del sistema de protección contra incendio (si fuera necesario) debe ser consistente con lo siguiente:

- (i) Diseño. La integridad y confiabilidad del sistema de protección contra incendio del compartimento de carga debe ser adecuada para la operación que se pretende realizar, considerando los sensores de detección de fuego, materiales de revestimiento, etc.
  - (ii) Protección Contra Incendio. Debe llevarse a cabo un análisis o ensayo para demostrar, teniendo en cuenta el desvío máxima aprobada en aire calmo (incluyendo una tolerancia de 15 minutos de espera y/o aproximación y aterrizaje), que la capacidad del sistema para suprimir o extinguir incendios es la adecuada para garantizar el vuelo y aterrizaje seguro en un aeropuerto adecuado.
- (7) Comunicación, Navegación, e Instrumentos de Vuelo Básicos (Altitud, Velocidad, Actitud y Rumbo). Debe demostrarse que cada piloto contará con comunicaciones confiables, sistema de navegación preciso instrumentos de vuelo básicos, y cualquier tipo de guía sobre rutas y destinos necesarios para cumplir con los procedimientos de contingencia para la operación que se pretende realizar, bajo toda combinación de fallas de los sistemas de propulsión y/o del avión que no sean extremadamente improbables.
- (8) Presurización de Cabina. Informes sobre características Fail-Safe y de redundancias demuestran que es improbable la pérdida de presión en cabina cuando se opera con un solo motor. La información sobre la performance de la aeronave aprobada por la DNA debe encontrarse disponible para verificar la capacidad de continuar el vuelo seguro y aterrizar después de la pérdida de presión y subsecuente operación a baja altura.
- (9) Medio Ambiente de la Cabina de Pasajeros y de Cabina de Pilotaje. Debe demostrarse que el medio ambiente de la cabina de pasajeros y de la cabina de pilotaje se puede mantener siguiendo todas las combinaciones de fallas de los sistemas eléctricos y de propulsión que no demuestren ser extremadamente improbables.
- d) Evaluación de Condiciones de Fallas. Al evaluar las características Fail-Safe y los efectos de las condiciones de falla, debe tenerse en cuenta:
- (1) Las variaciones en la performance del sistema, la probabilidad de fallas, la complejidad de la acción de la tripulación y el tipo y frecuencia del entrenamiento relevante de la tripulación.
  - (2) Los factores que disminuyen o agravan los efectos directos de la condición de falla inicial, incluyendo las condiciones relacionadas o consecuentes que existen dentro del avión que pueden afectar la capacidad de la tripulación para ocuparse de los directos, tales como la presencia de humo, aceleraciones del avión, interrupción de la comunicación aire-tierra, problemas de presurización de cabina, etc.
  - (3) Un ensayo en vuelo debe ser efectuado por el fabricante y presenciado por algún representante de la Dirección de Certificación Aeronáutica para validar las cualidades de vuelo y las performances de la aeronave, considerando las fallas del motor, pérdidas de energía eléctrica, etc. La adaptabilidad de los

sistemas remanentes de la aeronave, sus performances, y la capacidad de la tripulación para manejar situaciones de emergencia, considerando la información remanente en la cabina de vuelo, deberá ser evaluada en todas las fases del vuelo y condiciones de operación anticipadas. Dependiendo del alcance, contenido, y revisión, por parte de un responsable de la Dirección de Certificación Aeronáutica, de la base de datos del fabricante, este ensayo en vuelo puede utilizarse como medio para la aprobación de los datos de la performance aerodinámica básica y del motor usados para establecer la performance de la aeronave identificada en el párrafo 11.d.(6).

- e) Informe de la Evaluación de la Aeronave por parte de la DNA. La evaluación de la confiabilidad de los sistemas del avión y de propulsión, para una combinación de avión-motor en particular, estará contenida en un informe de evaluación de la aeronave de la DNA. Se entregará el informe al Director de Certificación Aeronáutica para su aprobación y al Director de Aviación de Transporte, para su conocimiento. Después de la aprobación del informe se incluirán recomendaciones al sistema de avión-motor en un documento aprobado por la DNA que establezcan los requisitos de normas CMP para el avión propuesto. Se hará referencia a este documento en las Especificaciones de Operación y Manual de Vuelo de la Aeronave.
- f) Aprobación del Diseño Tipo ETOPS. Luego de la finalización satisfactoria de la evaluación de la aeronave a través de la inspección de ingeniería y el programa de ensayos compatible con los procedimientos de certificación tipo de al DNAR Parte 21 y los suficientes datos de la experiencia en servicio, se considerará:
  - (1) La aprobación del Diseño Tipo estará reflejada en el Manual de Vuelo de la aeronave, o suplemento, aprobado por la DNA, y en la Hoja de Datos de la Certificación Tipo o en el Certificado Tipo Suplementario, que contendrán, directamente o por referencia, la siguiente información pertinente, según corresponda:
    - (i) Limitaciones especiales (si son necesarias), incluyendo cualquiera de las limitaciones asociadas con el Tiempo de Desvío máximo establecido de acuerdo con el párrafo 9.c.(1).
    - (ii) Marcas o placas (cuando sean requeridas).
    - (iii) Revisión de la sección de performance según el párrafo 11.d.(6);
    - (iv) El equipo de abordaje, su instalación, y los procedimientos de la tripulación requeridos para operaciones de alcance extendido;
    - (v) Descripción o referencia a un documento que contenga la norma CMP de configuración del avión aprobada.
    - (vi) Un párrafo estableciendo que:

"La confiabilidad y performance del Diseño Tipo de esta combinación sistemas del avión- motor ha sido evaluada de acuerdo con esta Norma y se determinó que era adecuada para (declare el Tiempo de Desvío máximo) operaciones de alcance extendido, con la incorporación de la norma CMP para la configuración de la aeronave aprobada. Esta

determinación no constituye una aprobación para llevar a cabo operaciones de alcance extendido".

- g) Procedimiento de Cambio del Diseño Tipo. La Dirección de Certificación Aeronáutica, responsable de la certificación del Diseño Tipo, incluirá la consideración de las operaciones de alcance extendido en sus funciones de monitoreo y de aprobación de cambios de diseño. Cualquier problema significativo que afecte en forma adversa la operación de alcance extendido deberá ser corregido. Las modificaciones o acciones de mantenimiento para lograr o mantener el objetivo de confiabilidad en las operaciones de alcance extendido se incorporarán en el documento estándar CMP del Diseño Tipo. Normalmente la DNA coordinará la acción con la industria afectada. El proceso de Directivas de Aeronavegabilidad será utilizado según se necesite para realizar un cambio en la norma CMP. La norma CMP se reflejará en la Parte D de cada una de las Especificaciones de Operación de cada explotador ETOPS.
- h) Aeronavegabilidad Continuada. La norma CMP del Diseño Tipo que establece la adaptabilidad de un avión para operaciones de alcance extendido define las normas mínimas para la operación. La incorporación de modificaciones adicionales o acciones de mantenimiento generadas por un explotador o fabricante para aumentar o mantener la Aeronavegabilidad Continuada del avión debe ser realizada a través de un procedimiento de aprobación normal. El explotador o fabricante (según sea lo apropiado) debe evaluar completamente tales cambios para garantizar que ellos no afecten la confiabilidad ni presenten conflictos con los requisitos para la aprobación de alcance extendido.

NOTA: El procedimiento administrativo para la Aprobación del Diseño Tipo se encuentra detallado en Apéndice 8 Diagrama 1 de esta Norma.

## 10. EXPERIENCIA EN SERVICIO PARA LA APROBACION ETOPS DEL DISEÑO TIPO

Para establecer la adaptabilidad de un Diseño Tipo según el párrafo 9. de esta Norma y como un requisito para la obtención de cualquier aprobación operacional, de acuerdo con los criterios del párrafo 11. de esta Norma, debe demostrarse que se ha alcanzado en servicio un aceptable nivel de confiabilidad para el sistema de propulsión por la flota mundial para esa particular combinación avión-motor. El explotador candidato necesita también obtener la suficiente familiaridad con el mantenimiento y la operación con la combinación particular avión-motor en cuestión.

Antes de la aprobación del Diseño Tipo, párrafo 9., debe demostrarse que la flota mundial de una combinación avión - motor en particular, para la cual se busca la aprobación, puede conseguir o ha conseguido según lo determine la DNA (Apéndice 1), un nivel razonablemente estable y aceptable de la tasa de detenciones en vuelo (IFSD) del sistema de propulsión único y de la confiabilidad de los demás sistemas del avión. Los criterios de operación y de ingeniería aplicados de acuerdo con la guía descrita en el Apéndice 1, se usarán para determinar si el objetivo pretendido para la índice de IFSD para todas las causas independientes puede ser alcanzado. Esta evaluación es una parte integral de la determinación descrita en el párrafo 9.b.(2) para la aprobación del Diseño Tipo. Esta determinación de confiabilidad del sistema de propulsión deriva de la base de datos de la flota mundial que contienen todos los eventos de detención en vuelo y los problemas significativos de confiabilidad del motor, según los requisitos del Apéndice 1. Esta determinación deberá tomar en cuenta el Tiempo Máximo de

Desvío aprobado, la rectificación de problemas identificados del sistema, como así también eventos donde la capacidad de reencendido en vuelo pueda disminuir.

## 11. CONSIDERACIONES DE APROBACION OPERACIONAL

Tres criterios serán utilizados:

- Los criterios para la Aprobación Operacional de Operaciones de Rango Extendido con un Tiempo de Desvío máximo de 90 minutos o menos hasta una alternativa en ruta (a la Velocidad de Crucero Aprobada con Un Motor Inoperativo y bajo condiciones estándares en aire calmo) se encuentran detallados entre los párrafos 11.a hasta 11.h. y en el Apéndice 5.
  - Los criterios para la Aprobación Operacional de Operaciones de Rango Extendido con un Tiempo de Desvío superior a 90 minutos pero hasta 120 minutos hasta una alternativa en ruta (a la Velocidad de Crucero Aprobada con Un Motor Inoperativo y bajo condiciones estándares en aire calmo) se encuentran detallados entre los párrafos 11.a hasta 11.h.
  - Los criterios para la Aprobación Operacional de Operaciones de Rango Extendido con un Tiempo de Desvío superior a 120 minutos pero hasta 180 minutos hasta una alternativa en ruta (a la Velocidad de Crucero Aprobada con Un Motor Inoperativo y bajo condiciones estándares en aire calmo) se encuentran detallados entre los párrafos 11.a hasta 11.h. y en el Apéndice 5.
- a) Solicitud de Aprobación. Cualquier explotador que solicite una aprobación para operaciones de alcance extendido con aviones bimotores (después de proporcionar una evaluación aceptable de las consideraciones del párrafo 9 y 10) debe presentar la solicitud, con la información de apoyo requerida, a la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas al menos 90 días antes de la fecha propuesta para el comienzo de la operación de alcance extendido con la combinación avión-motor específica.

### (1) Experiencia en Servicio para la Aprobación Operacional

Cada explotador que solicite la aprobación para llevar a cabo operaciones de alcance extendido debe tener experiencia operacional en servicio apropiada para la operación propuesta. Los párrafos 11.a.(1)(a)(b)(c) contienen pautas para el requisito de experiencia en servicio. Estas pautas se pueden reducir o aumentar realizándose una evaluación caso por caso, y previa aceptación, por parte del Director de Habilitaciones Aeronáuticas. Cualquier reducción o incremento en las pautas de experiencia en servicio se basará en una evaluación de la capacidad y competencia del explotador para alcanzar la confiabilidad necesaria para la combinación avión-motor en particular, en operaciones de alcance extendido. Por ejemplo, una reducción en la experiencia en servicio puede ser considerada para un explotador que pueda demostrar una extensa experiencia en servicio con el mismo motor en otro avión que ha alcanzado una confiabilidad aceptable. Por el contrario, un aumento en la experiencia en servicio puede ser considerada para aquellos casos en los que todavía debe realizarse mantenimiento mayor y/o se han realizado un número anormalmente bajo de despegues.

- (a) Operación de hasta 90 minutos. Debe hacerse ciertas consideraciones para la aprobación de operaciones de alcance extendido de hasta 90 minutos (en aire calmo) para explotadores con experiencia mínima o sin experiencia en servicio para la combinación avión-motor. Esta determinación considera factores tales como el área de operaciones propuesta, la capacidad demostrada por el operador para introducir con éxito aviones en operaciones, y la calidad de los programas de operaciones y de mantenimiento propuestos.
  - (b) Operación de hasta 120 minutos. Cada explotador que solicite una aprobación para llevar a cabo operaciones de alcance extendido con un Tiempo de Desvío máximo de 120 minutos (en aire calmo) debe tener 12 meses consecutivos de experiencia en servicio operativo con la especificada combinación avión-motor. El Director de Habilitaciones Aeronáuticas, puede aumentar o disminuir las pautas requeridas de experiencia en servicio, como se indica en este párrafo.
  - (c) Operación de hasta 180 minutos. Cada explotador que solicite una aprobación para llevar a cabo operaciones de alcance extendido con un Tiempo de Desvío máximo de 180 minutos (en aire calmo) debe haber adquirido previamente 12 meses consecutivos de experiencia en servicio operativo con la especificada combinación avión-motor en el cumplimiento de operaciones de alcance extendido de 120 minutos. El Director de Habilitaciones Aeronáuticas, puede reducir o incrementar las pautas de experiencia en servicio, según lo indicado en este párrafo. De la misma manera, la sustitución de experiencia en servicio, la cual debe ser equivalente a la conducción real de operaciones ETOPS de 120 minutos, también será establecida por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas luego de una evaluación caso por caso.
- (2) Al considerar la solicitud de un explotador para llevar a cabo operaciones de alcance extendido, debe realizarse una evaluación completa de los registros de seguridad del explotador, antecedentes de performance, entrenamiento de la tripulación, y programas de mantenimiento. La información provista con la solicitud deberá apoyarse en la capacidad y competencia del explotador para conducir en forma segura y apoyar estas operaciones y debe incluir los medios utilizados para satisfacer las consideraciones enunciadas en este Pto. (Cualquier evaluación de confiabilidad obtenida, ya sea a través de análisis o experiencia en servicio, debe usarse como guía de apoyo para las conclusiones desde el punto de vista operacional con respecto a la adaptabilidad de la operación que se intenta realizar).
- b) Evaluación de la Confiabilidad del Sistema de Propulsión del Explotador Después de la acumulación de la adecuada experiencia operativa por parte de la flota mundial, para la combinación avión-motor especificada y del establecimiento de un objetivo para el índice IFSD de acuerdo con el Apéndice 1, para garantizar la necesaria confiabilidad del sistema de propulsión para operaciones de alcance extendido, debe realizarse una evaluación de la capacidad del solicitante para lograr y mantener este nivel de confiabilidad del sistema de propulsión. Esta evaluación debe incluir comparaciones de la información del explotador con respecto a la de otros explotadores, así como también con los valores promedio de la flota mundial, y la aplicación de un juicio cualitativo que considere todos los



factores relevantes. También deben ser analizados los antecedentes del explotador, correspondientes a la confiabilidad del sistema de propulsión con los tipos de motores correspondientes, así como también sus registros que indiquen la confiabilidad lograda en los sistemas de la combinación avión-motor para la que se solicitó la autorización para llevar a cabo operaciones de alcance extendido.

NOTA: Donde una evaluación estadística por sí sola puede no ser aplicable (por ej., si la flota es pequeña) la experiencia del solicitante será analizada caso por caso.

- c) Consideraciones sobre las Modificaciones de Ingeniería y el Programa de Mantenimiento. Aunque estas consideraciones forman, por lo general, parte del programa de Aeronavegabilidad Continuada del explotador, el programa de confiabilidad y mantenimiento puede necesitar algún suplemento que considere los requisitos especiales de la operación de alcance extendido (Apéndice 4). Los siguientes ítems, como parte del programa del explotador, serán revisados para garantizar que son adecuados para operaciones de alcance extendido:
- (1) Modificaciones de Ingeniería. El explotador debe proporcionar a la Dirección de Certificaciones Aeronáuticas todos los títulos y números de las modificaciones, agregados, y cambios que fueron hechos para demostrar la incorporación de las normas CMP en los aviones usados en operaciones de alcance extendido.
  - (2) Procedimientos de Mantenimiento. A continuación de la aprobación de las modificaciones en los procedimientos de capacitación y de mantenimiento, sustanciales modificaciones a los procedimientos de capacitación y de mantenimiento, prácticas, o limitaciones establecidas para calificar para operaciones de alcance extendido deben proponerse a la Dirección Aviación de Transporte 60 días antes de que se puedan adoptar tales cambios.
  - (3) Informe de Confiabilidad. El programa de informes de confiabilidad suplementado y aprobado, debe implementarse antes y continuarse después de la aprobación de la operación de alcance extendido. La información de este proceso debe dar como resultado la realización de un resumen apropiado de problemas eventuales, tendencias de confiabilidad y acciones correctivas, y debe ser enviado regularmente a la Dirección de Certificación Aeronáutica. El Apéndice 4 contiene información adicional sobre informes y monitoreo de la confiabilidad de los sistemas del avión y de propulsión.
  - (4) Implementación. Deben implementarse en forma inmediata las modificaciones e inspecciones aprobadas que mantendrían la confiabilidad esperada para los sistemas del avión y de propulsión como consecuencia de acciones impuestas por una Directiva de Aeronavegabilidad y/o por las normas CMP revisadas. Otras recomendaciones, realizadas por los fabricantes del avión y del motor también deben considerarse para su inmediata implementación. Esto se aplica tanto a partes instaladas como de repuesto.
  - (5) Control de Proceso. Deben ser establecidos procedimientos y procesos de control centralizados, los cuales podrán evitar que un avión sea despachado para operaciones de alcance extendido, luego de una detección del sistema

de propulsión o de falla de un sistema primario de la aeronave en un vuelo previo, o tendencias adversas significativas en la performance de algún sistema, sin que la apropiada acción correctiva haya sido tomada.

La confirmación de tal acción, como sea apropiada, en algunos casos, puede requerir culminar exitosamente uno o más vuelos no comerciales o vuelos NO-ETOPS comerciales (según sea adecuado) antes de efectuar el despacho en una operación de alcance extendido.

- (6) Programas. El Programa de Mantenimiento usado asegurará que la aeronave y los sistemas de propulsión continuarán siendo mantenidos en un nivel de performance y de confiabilidad necesarias para las operaciones de alcance extendido. El mismo comprenderá aquellos programas tales como el Programa de Monitoreo de la Condición del Motor (ECM) y el Programa de Monitoreo de Consumo de Aceite del Motor.

d) Consideraciones para el Despacho del Vuelo

- (1) General. Las consideraciones para el despacho del vuelo especificadas en esta sección son adicionales a, o una ampliación de los requisitos contenidos en la DNAR Parte 121 y se aplican específicamente a operaciones de alcance extendido. Aunque muchas de las consideraciones de esta Norma están actualmente incorporadas en los programas aprobados para otros aviones o estructuras de rutas, la naturaleza especial de las operaciones de alcance extendido con aviones bimotores necesita una reevaluación de estas operaciones para garantizar que los programas aprobados son adecuados para este propósito.
- (2) Lista Maestra de Equipamiento Mínimo (MMEL). Los niveles de redundancia de los sistemas apropiados para las operaciones de alcance extendido, deben estar reflejados en la MMEL. La MEL de un explotador puede ser más restrictiva que la MMEL, considerando la clase de operación de alcance extendido propuesta, el equipamiento y los problemas en servicio específicos del explotador. Los sistemas que tienen una influencia fundamental sobre la seguridad del vuelo comprenden, pero no están limitados a los siguientes:
- (i) Eléctrico, incluyendo la batería.
  - (ii) Hidráulico;
  - (iii) Neumático;
  - (iv) Instrumentos de vuelo;
  - (v) Combustible;
  - (vi) Control de Vuelo;
  - (vii) Protección anti-hielo;
  - (viii) Puesta en marcha e ignición del motor;
  - (ix) Instrumentos del sistema de propulsión;
  - (x) Navegación y comunicaciones;
  - (xi) Unidad de potencia auxiliar (APU).
  - (xii) Aire acondicionado y presurización;

- (xiii) Extinción de fuego en la bodega de carga;
- (xiv) Protección contra fuego de motores.
- (xv) Equipamiento de emergencia; y
- (xvi) Cualquier otro equipamiento necesario para operaciones de alcance extendido.

(3) Facilidades de Navegación y de Comunicación. No debe despacharse un avión en una operación de alcance extendido a menos que:

- (i) Las facilidades de comunicación se encuentren disponibles para proveer bajo condiciones normales de propagación a altitudes normales de crucero con un motor inoperativo, comunicaciones confiables de voces en dos vías, entre el avión y la unidad de control de tráfico aéreo apropiada sobre la ruta de vuelo planeada y cualquier ruta apropiada de alternativa que se pueda utilizar en el caso de un desvío;
- (ii) Las ayudas terrestres para la navegación no visual estén disponibles y ubicadas para proporcionar, teniendo en cuenta el equipamiento de navegación instalado en el avión, la precisión de navegación necesaria para la ruta planeada y altura de vuelo, y las rutas alternativas y altitudes en el caso que se detenga un motor; y
- (iii) Las ayudas visuales y no visuales se encuentren disponibles en las alternativas especificadas para los tipos autorizados de aproximación y operación mínima.

(4) Suministro de Combustible y de Aceite.

- (i) General. Un avión no debe ser despachado para una operación de alcance extendido a menos que lleve la cantidad de combustible y de aceite suficiente para cumplir con los requisitos de la DNAR Parte 121 y una cantidad de combustible de reserva que pueda ser determinada en concordancia con el párrafo 11.d)(4)(ii). Al computar los requerimientos de combustible, debe tomarse ventaja del descenso progresivo y al menos los siguientes puntos deben ser considerados como aplicables:
  - (A) Los vientos comúnmente pronosticados y las condiciones meteorológicas a lo largo de la trayectoria de vuelo prevista a una altitud de crucero con un motor inoperativo y durante la aproximación y aterrizaje;
  - (B) Cualquier operación necesaria de los sistemas de protección anti-hielo y pérdida de performance provocada por la acumulación de hielo sobre las superficies no protegidas del avión;
  - (C) Cualquier operación necesaria de las unidades auxiliares de potencia.
  - (D) La pérdida en la presurización y en el aire acondicionado del avión deberá considerarse para volar a una altura en que se alcancen los requerimientos de oxígeno en el caso de que se produzca una pérdida en la presurización;

- (E) Una aproximación seguida de un escape y la aproximación subsiguiente y aterrizaje;
  - (F) Precisión en la navegación necesaria; y
  - (G) Cualquier restricción conocida de Control de Tráfico Aéreo (ATC).
- (ii) Reservas de Combustible Críticas. Al establecer la reserva de combustible crítica, el solicitante debe determinar la cantidad necesaria de combustible para volar al punto más crítico y llevar a cabo un desvío a una alternativa conveniente bajo las condiciones enunciadas en el párrafo 11.d)(4)(iii), Esquema de Combustible Crítico. Estas reservas de combustible críticas deben compararse con los requisitos para el vuelo de la DNAR Parte 121. Si por esta comparación se determina que el combustible necesario para completar el esquema de combustible crítico excede el combustible que tendrá que estar a bordo en el punto más crítico, según lo determinan los requisitos de la DNAR Parte 121, se incluirá combustible adicional hasta la cantidad necesaria para completar en forma segura el esquema de combustible crítico. Considerando los ítems listados en el párrafo 11.d)(4)(i), el esquema de combustible crítico debe admitir: un valor del 5 por ciento agregando al consumo de combustible calculado a partir del punto crítico para tener en cuenta errores en el pronóstico del viento, un 5 por ciento de penalidad en el millaje de combustible\*\*, cualquier ítem en la Lista de Desviación de la Configuración (CDL), tanto la protección anti-hielo del avión como la del motor; teniendo en cuenta la acumulación de hielo sobre las superficies desprotegidas cuando sea probable encontrar durante el desvío condiciones de formación de hielo. Si al APU es una fuente de potencia requerida, entonces su consumo de combustible debe tenerse en cuenta durante las fases apropiadas del vuelo. (\*\*En lugar del valor establecido por el solicitante para desperfectos en servicio en millaje de combustible para crucero).
- (iii) Esquema de Combustible Crítico. Lo siguiente describe un esquema para un desvío en su punto más crítico. El solicitante debe confirmar que el esquema a ser usado en la determinación de la reserva de combustible necesaria es operativamente el más crítico considerando tanto el tiempo como la configuración del avión. (Por ejemplo; 2 motores versus 1 motor a 3000 m (10.000- pies), con una configuración no-estándar del avión que no demuestre ser extremadamente improbable, párrafo 9.c)(2)(ii)(D)).
- (A) En el punto crítico, considere simultáneamente la falla de un motor y del sistema de presurización (punto crítico basado en el tiempo hasta una alternativa adecuada a la velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo).
  - (B) Descenso inmediato y crucero continuo a 3000 m (10.000 pies) a la velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo o crucero continuo por encima de los 3000 m (10.000 pies) si el avión está equipado con suficiente oxígeno suplementario como especifica la DNAR Parte 121 Sección 121.329.

- (C) En la aproximación a destino, descenso a 450 m (1.500 pies) sobre el destino, espera de 15 minutos, inicio de una aproximación seguida de un escape y luego ejecutar una aproximación normal y aterrizaje.
- (5) Aeropuertos Alternativos. Un avión no debe ser despachado a realizar una operación de alcance extendido a menos que los aeropuertos de despegue, de destino y de alternativa, incluyendo aeropuertos de alternativa adecuados en ruta que pueden usarse en el evento de detención de un motor o de falla/s del sistema del avión, lo cual requiera un desvío, estén listados en la documentación de la cabina de mando (Por ejemplo: plan de vuelo computarizado). Las Alternativas adecuadas en ruta también deben ser identificadas y listadas en la confección del despacho para todos los casos en donde la ruta planeada contenga un punto a más de una hora de vuelo con la velocidad requerida con un motor inoperativo desde un aeropuerto adecuado. Dado que esas alternativas adecuadas en ruta sirven a diferentes propósitos respecto a los aeropuertos de alternativa de destino y son normalmente utilizados en el caso de falla de un motor o pérdida de sistemas primarios del avión, un aeropuerto no debe estar listado como adecuado para alternativa en ruta a menos que:
- (i) Las distancias de aterrizaje requeridas según sean especificadas en el Manual de Vuelo, para la altura del aeropuerto, para la pista que se prevé usar, considerando las condiciones del viento, las condiciones de la superficie de la pista, y características de maniobrabilidad del avión; permitan que el avión se detenga dentro de la distancia de aterrizaje disponible según lo declarado por las autoridades del aeropuerto .
  - (ii) Los servicios y facilidades del aeropuerto sean los adecuados para los procedimientos de aproximación aprobados del explotador solicitante y la mínima operativa para la pista que se pretende usar; y
  - (iii) Las últimas condiciones meteorológicas pronosticadas disponibles para un período que comienza una hora antes del primer aterrizaje establecido y que finaliza una hora después del último aterrizaje establecido en ese aeropuerto, iguallen o excedan la mínima meteorológica autorizada para aeropuertos alternativos en ruta según el Apéndice 3. Además, para el período que comienza una hora antes del tiempo establecido para el primer aterrizaje, y que finaliza una hora después del tiempo establecido para el último aterrizaje en ese aeropuerto, la componente de viento cruzado pronosticado, incluyendo ráfagas, para la pista de aterrizaje que se prevé usar, debería ser menor que el viento cruzado máximo permitido para el aterrizaje.
  - (iv) Durante el transcurso del vuelo, la tripulación debe ser informada de cualquier cambio significativo en las condiciones de las rutas alternativas designadas. Antes de iniciar el procedimiento de un vuelo de alcance extendido de 120 minutos más allá del punto de entrada al alcance extendido deben evaluarse las condiciones meteorológicas pronosticadas para los períodos establecidos en el párrafo 11.d.(5) (iii), distancias de aterrizaje, y los servicios y equipos en las rutas alternativas designadas. Si se identificara alguna condición (tal como

pronóstico del tiempo por debajo del mínimo de aterrizaje) que pudiera impedir una aproximación segura y el aterrizaje, el piloto debe ser notificado y deberá elegir una alternativa aceptable donde se pueda realizar una aproximación segura y aterrizaje.

- (6) Datos de Performance del Avión. Ningún avión debe ser despachado a realizar un vuelo de alcance extendido a menos que el Manual de Operaciones del Explotador contenga la información suficiente para respaldar la reserva de combustible crítica y el área de cálculos de operaciones. La siguiente información debe basarse en informes aprobados por la DNA (ver párrafo 9.d.(3)) ó a la que se hace referencia en el Manual de Vuelo del Avión.
- (i) Información detallada de la performance con un motor inoperativo, incluyendo el flujo de combustible para condiciones atmosféricas normales y anormales y como una función de la velocidad y potencia establecida, cuando sea apropiado, abarcando:
    - (A) Descenso progresivo (incluye performance neta).
    - (B) Cobertura de altitud de crucero incluyendo 3000 m (10.000 pies);
    - (C) Espera
    - (D) Capacidad de altitud (incluye performance neta); y
    - (E) Aproximación frustrada.
  - (ii) Los datos de performance detallados en la operación con ambos motores, incluyendo datos de flujo de combustible nominal, para condiciones atmosféricas normales y anormales y como función de la velocidad y potencia establecida, cuando sea apropiado, abarcando:
    - (A) Crucero (cobertura de altitud incluyendo 3.000 metros (10.000 pies); y
    - (B) Espera.
  - (iii) Detalles de cualquier otra condición relevante para las operaciones de alcance extendido que pueden causar un deterioro significativo en la performance, tal como acumulación de hielo sobre superficies desprotegidas del avión, el despliegue de la turbina de aire (RAT), el accionamiento del reversor de empuje, etc.
  - (iv) Las altitudes, velocidades, valores de empuje, y flujo de combustible usados al establecer las áreas de operaciones ETOPS para cada combinación de avión-motor, deben usarse para demostrar el despeje correspondiente al terreno y obstáculos en concordancia con las Regulaciones vigentes.

e) Entrenamiento de la Tripulación, Evaluación y Manuales de Operación

- (1) Entrenamiento de la Tripulación adecuado y Manuales de Operación. La DNA y la DHA revisarán la experiencia en servicio de los sistemas esenciales y críticos de los aviones. La revisión incluirá los niveles de

confiabilidad del sistema y las circunstancias individuales de los eventos, incluyendo las acciones de la tripulación en respuesta a las fallas de equipos o a su indisponibilidad. El propósito de la revisión será verificar la adecuación de la información provista en los programas de entrenamiento y manuales de operación. La industria aeronáutica proporcionará la información y participará en estas revisiones. La Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas usará la información resultante de estas revisiones para modificar o actualizar los programas de entrenamiento de la tripulación, manuales de operación, y listas de comprobación (checklists), según sea necesario.

- (2) Entrenamiento de la tripulación y Programa de evaluación. El programa de entrenamiento del explotador con respecto a las operaciones de alcance extendido, debe proporcionar entrenamiento para los miembros de la tripulación de vuelo con posteriores evaluaciones y controles de eficiencia en las siguientes áreas:
- (i) Performance
    - (A) Planeamiento de vuelo, incluyendo todas las contingencias.
    - (B) Monitoreo del progreso en la performance de vuelo.
  - (ii) Procedimientos
    - (A) Procedimientos de desvío.
    - (B) Uso apropiado de los sistemas de comunicación y de navegación.
    - (C) Procedimientos de emergencia y anormales para seguir en caso de fallas previsibles, incluyendo:
      - (1) Procedimientos para fallas simples y múltiples durante el vuelo que precipitarían las decisiones de desvío y las de "go/no-go".
      - (2) Restricciones operacionales asociadas con estas fallas que incluyan cualquier consideración aplicable de la MEL.
      - (3) Procedimientos de reencendido en vuelo de los sistemas de propulsión, incluyendo la APU, si es requerido.
      - (4) Incapacidad de la tripulación.
    - (D) Uso del equipamiento de emergencia, incluyendo el equipamiento de respiración y de flotación.
    - (E) Procedimientos a seguir en el caso de que exista un cambio en las condiciones de las rutas alternativas designadas, que pudieran impedir una aproximación y un aterrizaje seguro.
    - (F) Entendimiento y uso eficaz de equipos modificados o adicionales aprobados requeridos para operaciones de alcance extendido.
    - (G) Suministro de Combustible. La tripulación debe estar capacitada en cuanto a los procedimientos de administración del combustible a seguir durante los tramos del vuelo en ruta. Estos procedimientos deben establecer un control cruzado independiente de los indicadores de cantidad de combustible. Por ejemplo, el flujo de combustible puede ser usado para calcular el combustible quemado y compararlo con el combustible remanente indicado.

- (3) Programa de Verificación ETOPS. El objetivo del Programa de Verificación ETOPS debe ser el de garantizar la estandarización de las prácticas y procedimientos de la tripulación y además enfatizar la naturaleza especial de las operaciones ETOPS. Para ello, el explotador debe designar inspectores ETOPS específicos. Solamente los pilotos con un demostrado conocimiento de los requisitos únicos de ETOPS deben ser designados como inspectores ETOPS.

f) Limitaciones Operacionales.

(1) Área de Operación

- (i) Un explotador puede ser autorizado para conducir operaciones de alcance extendido dentro de un área donde el Tiempo de Desvío en cualquier punto a lo largo de la ruta de vuelo propuesta hasta un aeropuerto adecuado sea de 75/90, 120 y 180 minutos, a velocidad de crucero aprobada con un solo motor (bajo condiciones normales en aire calmo). Los Apéndices 1, 4 y 5 establecen criterios para tales operaciones.
- (ii) El área que satisface las consideraciones incluidas en el párrafo anterior puede estar aprobada para operaciones de alcance extendido con aviones bimotores y debe estar especificado en las Especificaciones de Operación como el área de operaciones autorizada.
- (iii) En el caso de operaciones autorizadas de hasta 120 minutos de Tiempo Máximo de Desvío, se pueden aprobar, si fuera necesario, pequeños incrementos en el Tiempo de Desvío para rutas específicas, siempre que se pueda demostrar que la trayectoria resultante proveerá una mejora en la seguridad global. Tales incrementos:
- (A) Requerirán que la DNA evalúe el Diseño Tipo en su conjunto incluyendo los sistemas con Tiempo Límite y la confiabilidad demostrada.
- (B) Inducirán a que se establezca una MEL apropiada acorde al Tiempo de Desvío requerido.
- (C) No serán superiores al 15% del Tiempo de Desvío Máximo original aprobado de acuerdo a este párrafo.

- (2) Limitación del Despacho del Vuelo. La limitación del despacho del vuelo debe especificar el Tiempo de Desvío máximo desde un aeropuerto adecuado donde un explotador pueda llevar a cabo una operación de alcance extendido particular. El Tiempo de Desvío máximo a una velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones normales en aire calmo) no debe ser mayor que el valor establecido por el párrafo 11.f.(1)(i).

- (i) Uso del Tiempo de Desvío Máximo. Las consideraciones del despacho del vuelo deben garantizar que la operación de alcance extendido esté limitada a las rutas del plan de vuelo donde se pueda satisfacer el



Tiempo de Desvío máximo aprobado hasta aeropuertos adecuados. Al respecto los explotadores deben asegurar:

- (A) Cumplimiento con el requisito de operación que establece que si se apagara un motor durante el vuelo, el piloto debe iniciar de inmediato la maniobra de desvío para volar hacia y aterrizar en el aeropuerto más cercano determinado como adecuado por la tripulación en el tiempo preciso.
- (B) El establecimiento de una práctica para que en el caso de que se produzca una falla simple o múltiple en los sistemas primarios del avión, el piloto inicie el procedimiento de desvío para volar y aterrizar en el aeropuerto adecuado más cercano, a menos que se haya demostrado que no se produce una degradación sustancial de la seguridad de afecte la continuación del vuelo planeado.

(ii) Criterios para los Tiempos de Desviación Máximos. Los diferentes criterios para los tiempos de desvío máximos se detallan en los Apéndices 1, 4 y 5.

(3) Los procedimientos de contingencia no deben interpretarse de manera tal que puedan perjudicar la autoridad y responsabilidad final del piloto al mando para la operación segura del avión.

g) Especificaciones de Operación

- (1) Un avión bimotor de un explotador no debe ser operado en un vuelo de alcance extendido a menos que esté autorizado por medio de la aprobación de las Especificaciones de Operación (tanto las de mantenimiento como las de operaciones).
- (2) Las Especificaciones de Operación para operaciones de alcance extendido deben incluir específicamente cláusulas que abarquen, al menos, lo siguiente:
  - (i) La Parte D debe definir las combinaciones de avión-motor particulares, incluyendo la norma CMP aprobada en vigencia, requerida para una operación de alcance extendido, como normalmente se identifica en el Manual de Vuelo de la Aeronave (párrafo. 9.f.)
  - (ii) Área de operación autorizada.
  - (iii) Altitudes mínimas a volar a lo largo de las rutas planeadas y de desvío.
  - (iv) Tiempo de Desvío máximo, a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones normales en aire calmo), en cualquier punto de la ruta en que el avión pueda encontrarse desde un aeropuerto adecuado para aterrizar.
  - (v) Aeropuertos autorizados para su uso, incluyendo alternativas e instrumentos asociados para la aproximación y la operación mínima.
  - (vi) El programa de confiabilidad y mantenimiento aprobado (ref. Apéndice

4) para operaciones de alcance extendido que incluyan aquellos items especificados en la norma CMP aprobada en el Diseño Tipo.

(vii) La identificación de aquellos aviones designados para operaciones de alcance extendido por marca y modelo así también como los números de serie y matrícula.

(viii) Referencia de la Performance del Avión.

h) Validación Operacional del Vuelo. El explotador debe demostrar, por medio de un vuelo de validación presenciado por personal de la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas (DHA), usando la combinación avión-motor especificada, que posee la competencia y capacidad para conducir en forma segura y dar soporte adecuado para la operación que se pretende. (Este vuelo es adicional al ensayo en vuelo requerido para la aprobación del Diseño Tipo según se especifica en el párrafo 9. d.(3)).

Antes de obtener la autorización ETOPS, el Explotador debe demostrar que los Chequeos de Mantenimiento ETOPS servicios y los programas mencionados en el Apéndice 4 son realizados correctamente en aeropuertos típicos de destino y de salida.

El Explotador debe también demostrar que las prácticas, políticas y procedimientos de Liberación al Servicio para ETOPS están establecidas para operaciones hacia y desde los aeropuertos mencionados.

El Director de Habilitaciones Aeronáuticas determinará las condiciones para cada vuelo de validación del explotador después de una evaluación caso por caso sobre la base de la experiencia del explotador y la operación propuesta. Las siguientes condiciones de emergencia deben ser demostradas durante el vuelo de validación a menos que una demostración satisfactoria de estas condiciones haya sido presenciada por personal de la DHA en una simulación aceptable, previa al vuelo de validación:

- (1) Pérdida total del empuje de un motor; y pérdida total de la energía eléctrica generada por el motor; o,
- (2) Cualquier otra condición considerada como más crítica en términos de aeronavegabilidad, carga de trabajo de la tripulación, o riesgo de performance.

i) Aprobación de Operaciones de Alcance Extendido. Después de una aprobación del Diseño Tipo para operaciones de alcance extendido de acuerdo con el párrafo 9 y la aplicación satisfactoria del criterio expuesto en los párrafos 10 y 11 y antes de la emisión de las Especificaciones de Operación, la solicitud del explotador, como así también, las recomendaciones y los datos de soporte de los Inspectores de la DNA (Inspectores de Aeronaves y de Aviónica) y de la DHA (Inspectores de Línea Aérea) deben ser enviadas al Director de Habilitaciones Aeronáuticas, para su revisión y aceptación. Después de efectuada la revisión y la aceptación por parte del Director, el vuelo de validación operacional debe llevarse a cabo con cualquier guía adicional especificada en la revisión y aceptación. Cuando se ha evaluado el vuelo de validación operativa y se ha determinado que es aceptable, un solicitante puede estar autorizado a conducir operaciones de alcance extendido con la combinación avión-motor especificada. La aprobación para conducir operaciones ETOPS se realiza por medio de la emisión de las Especificaciones de Operación que contengan las limitaciones

correspondientes.

NOTA: El proceso de Aprobación Operacional de estas operaciones se encuentra detallado en el Diagrama de Flujo del Apéndice 8 Diagrama 2 de esta Norma.

## 12. VIGILANCIA CONTINUA

El promedio de la tasa de IFSD de la flota, para la combinación avión-motor específica, seguirá siendo monitoreado de acuerdo con los Apéndices 1 y 4. Como con todas las otras operaciones, tanto la DNA como la DHA (según sus áreas de competencia), también deben monitorear todos los aspectos de las operaciones de alcance extendido autorizadas para asegurar que los niveles de confiabilidad alcanzados en las operaciones de alcance extendido continúan manteniendo los niveles necesarios especificados en el Apéndice 1, y que la operación continúa siendo llevada a cabo en forma segura. En el caso que no se mantenga un nivel de confiabilidad aceptable, que existan tendencias adversas importantes, o si fueran detectados defectos importantes en el Diseño Tipo o en la conducción de la operación ETOPS, la DNA y/o la DHA deben iniciar una evaluación especial, imponer restricciones de operación, si fuera necesario, y estipular una acción correctiva a adoptar por el explotador para resolver los problemas a tiempo. La Dirección Aviación de Transporte de la DNA debe alertar a la Dirección de Certificación Aeronáutica cuando se inicia una evaluación especial y prever su participación.



## APÉNDICE 1. EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN.

## 1. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Para establecer si una combinación avión-motor particular ha satisfecho los requisitos vigentes de confiabilidad del sistema de propulsión para operaciones de alcance extendido, un equipo de especialistas de la Dirección de Certificación Aeronáutica y de la Dirección Aviación de Transporte de la DNA (Comisión de Evaluación de Confiabilidad del Sistema de Propulsión, CECSP), llevará a cabo una evaluación completa, utilizando todos los datos e información disponibles del sistema de propulsión (incluyendo la APU, si es requerido).

Los criterios operacionales y de ingeniería fundamentados en datos estadísticos relevantes, se usarán para determinar la confiabilidad actual del sistema de propulsión. Los resultados (findings) obtenidos por el equipo de especialistas serán incluidos en un Informe de Evaluación de Aviones de la DNA.

- a. Experiencia en Servicio. Para proporcionar una indicación razonable de las tendencias de confiabilidad del sistema de propulsión de los aviones y descubrir las áreas problemáticas, se requerirá una determinada experiencia en servicio. En general, las evaluaciones de confiabilidad de la combinación avión-motor para alcance extendido, comprenden dos grandes categorías: Aquellas que fundamentan las operaciones con un tiempo máximo de desviación de 120 minutos y aquellas que fundamentan las operaciones con tiempos máximos de desviación mayores que 120 minutos. Sin embargo, se puede otorgar una aprobación especial de operación, a partir de un análisis caso por caso, para rutas de desviación de hasta 90 minutos y que requieran una evaluación limitada de la experiencia en servicio en el momento de la solicitud.
  - (1) Autorización de operación de hasta 90 minutos. En esta categoría, la experiencia en servicio de la combinación avión-motor puede ser menor que 250.000 horas según lo previsto en el párrafo a.(2). Debe mostrarse que se ha acumulado la suficiente experiencia favorable, que avala un nivel de confiabilidad apropiado para una operación de alcance extendido de hasta 90 minutos. Según lo detallado anteriormente en la Norma, un explotador particular puede recibir una autorización especial de hasta 90 minutos después de un análisis caso por caso, por parte del Director de Habilitaciones Aeronáuticas
  - (2) Operaciones de hasta 120 Minutos. Normalmente, será necesario la acumulación de, al menos, 250.000 horas del motor en la flota mundial antes de que el proceso de evaluación pueda producir resultados importantes. Esta cantidad de horas puede reducirse si están identificados los factores de compensación adecuados, los que brindan una razonable base de datos equivalente según lo establecido por la CECSP. Cuando la experiencia con otro avión sea aplicable al avión propuesto, una gran parte de las 250.000 horas de experiencia, normalmente, deben ser obtenidas a través del avión candidato. En el caso que un motor en particular derive de un motor existente, la experiencia operacional requerida está sujeta al establecimiento del grado de similitudes de operación y de partes componentes comunes.

- (3) Operaciones de más de 120 minutos (180 minutos). La conveniencia de operar el avión más allá de los 120 minutos no será considerada hasta que la experiencia operativa en servicio en alcance extendido de 120 minutos indique claramente que un crédito adicional es aceptable. Esto generalmente incluiría al menos un año de experiencia en servicio con una flota configurada para ETOPS en operaciones de 120 minutos, con el correspondiente nivel de confiabilidad del sistema de propulsión.
- b. Base de Datos de Confiabilidad. Para evaluar en forma adecuada la confiabilidad del sistema de propulsión, considerando el tiempo de desviación máximo propuesto, para la aprobación del diseño tipo de alcance extendido, se requiere determinada información y datos de la flota mundial. La CECSP normalmente intenta maximizar el uso de las fuentes y clases de datos existentes generalmente disponibles; sin embargo, puede requerirse información adicional en determinados casos. Para avalar las solicitudes de aprobación del diseño tipo para alcance extendido, deben proporcionarse datos obtenidos de diferentes fuentes para garantizar que se dispone de la totalidad de la información; por ejemplo, fabricante del motor, explotador, y fabricante del avión. Los datos provistos por ese medio deben incluir todas las descripciones del caso, calificaciones, y cualquier detalle pertinente necesario para ayudar a determinar el impacto sobre la confiabilidad del sistema de propulsión. Estos datos deben incluir:
- (1) Un listado de todas las detenciones del motor producidas, tanto en tierra como en vuelo, por cualquier causa (excluyendo los casos de entrenamiento normales) incluyendo extinción de llama de motor ("Flameout"). La lista debe proporcionar la identificación (modelo y número de serie del avión y del motor), historial de configuraciones y modificaciones del motor su posición, circunstancias que produjeron el evento, fase del vuelo u operación en tierra, condiciones ambientales/climáticas y motivo de la detención del motor. Además, debe proveerse información adicional para todos los casos en que no se logró el control o el nivel de empuje deseado.
  - (2) El índice de remociones no programadas de motor (acumulado de 6 y 12 meses), resumen de remociones, valores históricos de la tasa de remociones y causas primarias para el desmontaje no programado del motor.
  - (3) Demoras en los despachos, cancelaciones de vuelos, despegues abortados (incluyendo aquellos inducidos por un error de mantenimiento o de la tripulación) y desviaciones en ruta por causas del sistema de propulsión.
  - (4) Total de horas, ciclos del motor y distribución de horas según la antigüedad del motor.
  - (5) Tiempo medio entre fallas de los componentes del sistema de propulsión que afecten la confiabilidad.
  - (6) Índice de detenciones de motor en vuelo (IFSD) basado en el promedio de los últimos 6 y 12 meses.
  - (7) Datos adicionales según lo especificado por el CECSP.

c. Manejo del Riesgo y Modelo de Riesgo. Para garantizar que los riesgos por incremento de los tiempos de desviación sean aceptables, se ha elaborado un modelo de riesgo. El modelo de riesgo se basa en los registros de servicio conocidos de una gran flota preestablecida de aviones bimotores turbofan de transporte civil. La experiencia en servicio de esta Flota Base ha sido muy satisfactoria y refleja un alto nivel de seguridad en sus sistemas de propulsión. Esta flota ha alcanzado un índice promedio de detenciones durante el vuelo (IFSD) de aproximadamente 0,02/1000 horas durante un período de 10 años volando principalmente en rutas que cumplen con los **requisitos de Tránsito Aéreo** (por ejemplo, trayectorias de vuelo de 60 minutos desde un aeropuerto adecuado).

(1) El riesgo de falla del motor, durante una desviación con un solo motor, está directamente relacionado al tiempo de vuelo de desviación y a la confiabilidad del sistema de propulsión o promedio IFSD. Esto presupone que la falla del primer motor, que causa la desviación, no está relacionada con la probabilidad de falla del segundo motor durante la desviación. La causa común o los modos de falla relacionados se discutirán en el párrafo 2.(d). El producto del índice promedio de IFSD por el tiempo de desviación puede designarse como un factor de riesgo para la desviación e identificarse como  $(\lambda T)$ . Para un índice de IFSD 0,02/1000 y una desviación máxima de 60 minutos para la Flota Base,  $(\lambda T)$  sería igual a  $(0,02/1000) \cdot (60)$ . Identificando este factor de riesgo de la Flota Base como  $(\lambda T)^*$ , otras combinaciones del índice de IFSD y tiempos de desviación se pueden dividir por este factor de riesgo de la Flota Base para determinar el riesgo relativo ETOPS, es decir  $(\lambda T)/(\lambda T)^*$ . Para los tiempos de desviación ETOPS de 60 minutos y índices de IFSD de 0,02/1000, el factor de riesgo relativo es igual a 1.0. Esta relación se muestra en la Figura 1.

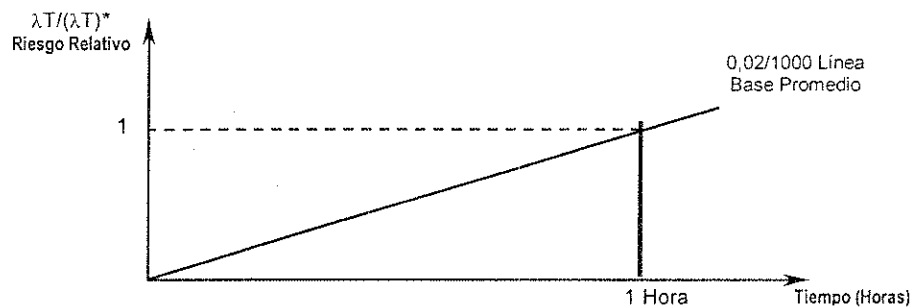


Figura 1

(2) Extendiendo este modelo a una familia de índices de IFSD y tiempos de desviación, se muestra en la Figura 2 la relación entre el tiempo de desviación, el índice de IFSD, y el riesgo relativo de la flota base durante la desviación:

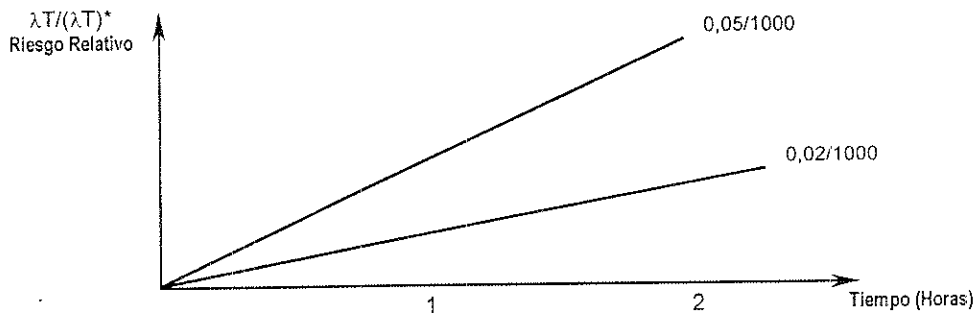


Figura 2

## 2. NIVELES DE CONFIABILIDAD

Según lo discutido en el párrafo 1, para garantizar que los riesgos asociados con un aumento en los tiempos de desviación sean aceptables, debe demostrarse que la confiabilidad de los sistemas de propulsión ETOPS se aproxima o iguala al valor de 0,02/1000 correspondiente a la altamente confiable Flota Base y que los apropiados requisitos de operación y de mantenimiento se han implementado (Ver Figura 3).

- a. Operaciones de hasta 120 Minutos. La confiabilidad de toda la flota debe aproximarse o alcanzar aquella de la altamente confiable flota base, después de haber incorporado los apropiados requisitos de operación y de mantenimiento para la configuración correspondiente. Las tasas de falla de los sistemas de propulsión durante la "Edad Madura" (CURVA DE LA BAÑERA) han indicado que la incorporación de modificaciones en el sistema de propulsión, luego de 250.000 horas de experiencia en servicio, produjeron una mejora de 0,03/1000 aproximadamente en la índice de IFSD. Dado el objetivo IFSD de aproximadamente 0,02/1000 horas y la tasa de mejora potencial de 0,03/1000 horas, el umbral puede ser establecido, al comienzo de la operación de alcance extendido, en un valor de aproximadamente 0,05/1000 horas (Ver figura 3). Debe notarse que este es un umbral y que condiciones específicas de los datos de confiabilidad de la flota tales como la efectividad en la resolución de problemas, tipos de fallas, etc., podrían ser relevantes en el establecimiento de un umbral inicial diferente a 0,05/1000 horas.
- b. Operaciones de más de 120 Minutos. La confiabilidad de toda la flota debe alcanzar a aquella de la altamente confiable Flota Base antes de la aprobación. Solamente aquellas combinaciones avión-motor que exhiban los más altos niveles de confiabilidad en todos sus sistemas se considerarán satisfactorias para este tipo de operación (Ver figura 3). Además, como prerequisite para estos aviones, será necesario contar, normalmente, con al menos un año de experiencia en servicio satisfactoria en operaciones ETOPS de 120 minutos, bajo las condiciones de esta Norma.
- c. Resumen de Objetivos de Confiabilidad. Cuando se utiliza el modelo de riesgo, puede demostrarse que a medida que se va progresando desde el nivel de confiabilidad inicial requerido al nivel de confiabilidad que se tiene como objetivo



(alcanzado para operaciones de 180 minutos), el riesgo total no es adversamente impactado al considerar los respectivos aumentos en el tiempo de desviación. (Ver Figura 3).

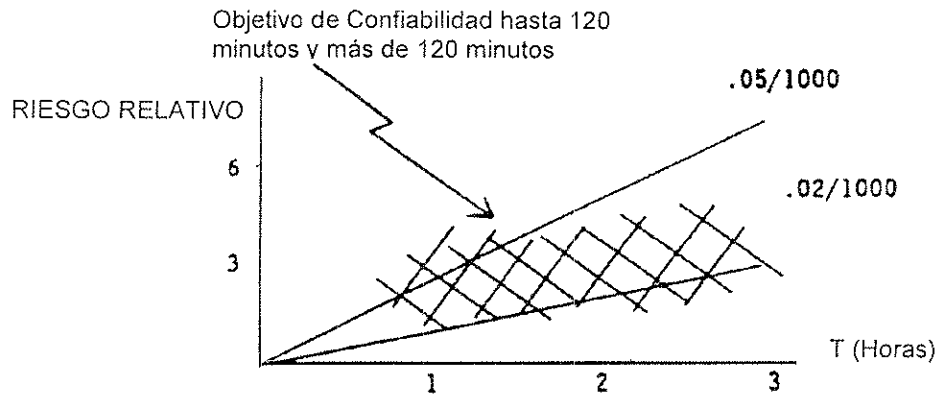


Figura 3

- d. Corroboración del Modelo de Riesgo con Análisis. Como una verificación de cuán conservativos son los niveles de confiabilidad identificados por el Modelo de Riesgo, se puede llevar a cabo un análisis que, dadas ciertas suposiciones, puede corroborar los objetivos del modelo e identificar áreas de importancia en donde se debe continuar vigilando el diseño, la operación, y el mantenimiento. En la elaboración de tal análisis, se asume que la probabilidad de la pérdida total de empuje en vuelo en cualquier avión con dos motores se debe a aquellos mecanismos de falla del motor considerados como eventos independientes (por ej. la falla del motor izquierdo es independiente de la falla del motor derecho) y a esos eventos de fallas de motor que están relacionados con una fuente común (por ej. fallas de los motores derecho e izquierdo como resultado de un evento relacionado o común). Esto puede expresarse así:

$$P_{tt} = P_{ti} + P_{tc} \quad (1)$$

*P<sub>tt</sub>*: Probabilidad total de pérdida completa de empuje en un vuelo determinado.

*P<sub>ti</sub>*: Probabilidad de pérdida completa de empuje durante el vuelo debido a causas independientes.

*P<sub>tc</sub>*: Probabilidad de pérdida completa de empuje durante el vuelo debido a causas comunes.

En la determinación de la probabilidad de pérdida total de empuje debido a causas independientes (*P<sub>ti</sub>*), el Report N° AN-WP/5593 de OACI titulado "Operación de Alcance extendido de aviones de transporte aéreo comercial con dos motores", del 15 de febrero de 1984, contiene una evaluación analítica del índice de detenciones de motor en vuelo (IFSD), tiempo de vuelo, y tiempo de desviación, obtenidos de una evaluación mundial de accidentes de aeronaves de transporte comercial durante un período reciente de varios años. Esta relación,

según este estudio, es mostrada de la siguiente manera:

$$\text{Taza de IFSD} = \sqrt{\frac{10^{-8} (0,6 + 0,4T)}{TY}} \quad (2)$$

Donde: T= duración de vuelo prevista  
Y= tiempo de desviación

A modo de ejemplo, para un vuelo de siete horas y un tiempo de desviación de dos horas, la ecuación (2) indica un índice de IFSD de 0,05/1000 como necesario, mientras que para un tiempo de desviación de 3 horas, se necesita una tasa de 0,04/1000 para proporcionar un nivel de probabilidad que avale la tasa mundial de accidentes de referencia. Como puede observarse, el Modelo de Riesgo identificado en el párrafo 1.c de este Apéndice requiere se alcance un índice de IFSD igual a la mitad de la calculada utilizando la evaluación de la OACI. Se considera esencial que para el índice de IFSD de ETOPS proporcionada por el párrafo 1.c de este Apéndice sea considerada la influencia de los mecanismos de falla debido a causas comunes (Ptc) así como también las incertidumbres asociadas con la suposición establecida en el estudio de la OACI. Aunque no existen modelos analíticos adecuados desarrollados para evaluar la probabilidad de la pérdida completa de empuje durante el vuelo debido a eventos generados por una causa común (Ptc), se considera que mediante el establecimiento de sistemas de propulsión altamente confiables a través del logro de un bajo índice de detenciones en vuelo, el control continuo del diseño del avión y del motor para aquellas potenciales dificultades en servicio comunes, y el seguimiento de las practicas de mantenimiento y operacionales, como son identificadas en los Apéndices 4 y 5, los riesgos asociados con la pérdida total del empuje pueden ser mantenidos a niveles bajos aceptables (Figura 4).

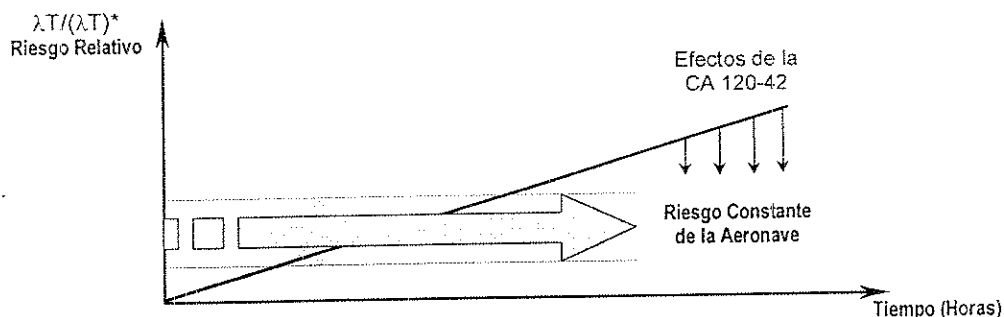


Figura 4

- e. Consideraciones para la Aprobación del Sistema de Propulsión. La determinación de que un sistema de propulsión es adecuado, por la evaluación de las consideraciones para cualquiera de las dos categorías principales, la establece la CECSP. La Tabla 1 identifica los elementos constituyentes de las dos principales categorías de consideraciones para la aprobación.

Tabla 1

Consideraciones de aprobación del sistema de propulsión

<u>Operación de Hasta 120 minutos</u>	<u>Operación de Más de 120 Minutos</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 250.000 horas de motor (con una parte importante de las mismas experimentadas en el avión candidato).</li> <li>✓ Alcanzar un índice de IFSD de aproximadamente 0,05/1000 horas (el objetivo es continuar mejorando hacia un índice de 0,02/1000 horas).</li> <li>✓ Revisión periódica de los datos del sistema de propulsión y la experiencia en servicio, y revisión de la norma CMP según corresponda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Igual, más al menos un año adicional con la flota configurada para alcance extendido aprobada.</li> <li>✓ Lograr y mantener un índice de IFSD de aproximadamente 0,02/1000 horas.</li> <li>✓ Igual, el programa para la incorporación de requisitos de normas CMP puede ser más corto.</li> </ul>

### 3. EVALUACIÓN DE INGENIERÍA

La metodología a utilizar por la DNA en la determinación de la confiabilidad adecuada del sistema de propulsión será un enfoque orientado al problema utilizando conceptos "fail-safe", una evaluación del desarrollo del sistema de propulsión, el nivel alcanzado del índice de IFSD, los criterios operativos y de ingeniería y un análisis de confiabilidad, consistirá de:

- a. Un análisis, sobre una base caso por caso, de todas las fallas importantes, defectos y mal funcionamientos experimentados en servicio (o durante el ensayo) para la combinación avión-motor que se está considerando. Las fallas importantes son principalmente aquellas que provocan o resultan en detenciones en vuelo o extinción de llama en el/los motor/es ("Flameout"), pero también pueden incluir fallas en tierra poco comunes, reducción no controlada del empuje, y/o desmontajes no programados de motores del avión. Al realizar la evaluación, se considerará lo siguiente:
  - (1) El tipo de motor, la experiencia previa, la similitud de los componentes y de las características de operación con otros motores, y el límite de la performance operativa del motor a usar con un motor detenido.
  - (2) Las tendencias de los promedios acumulativos de los últimos 6 y 12 meses, de los índices de detenciones en vuelo versus horas de vuelo y ciclos del sistema de propulsión, actualizados trimestralmente.
  - (3) El efecto de modificaciones correctivas, mantenimiento, etc., sobre la posible confiabilidad futura del sistema de propulsión.

- (4) Las acciones de mantenimiento recomendadas y realizadas y sus efectos sobre las tasas de falla de los motores y de la APU.
  - (5) La acumulación de experiencia operativa que cubran el rango de limitaciones ambientales que pueden encontrarse.
  - (6) Duración máxima pretendida del vuelo y tiempo máximo de desviación aprobado.
- b. Una evaluación de las acciones correctivas llevadas a cabo para cada problema identificado con el objetivo de verificar que la acción es suficiente para corregir la deficiencia.
  - c. Cuando cada deficiencia identificada importante tiene su correspondiente acción correctiva aprobada por la DNA y cuando todas las acciones correctivas están incorporadas y verificadas de manera satisfactoria, la CECSP determina que un aceptable nivel de confiabilidad puede ser alcanzado. También se usará la corroboración estadística. Cuando los datos de un fabricante extranjero y/o de un explotador/es se están evaluando, se ofrecerá a las Autoridades de Aviación Civil respectiva, la oportunidad de participar. Ellos serán informados por la CECSP durante los procesos y se les proporcionará una copia del informe final para su evaluación.

#### 4. ITEMS RELEVANTES (FINDINGS) ENCONTRADOS POR LA CECSP

Una vez completada la evaluación y cuando la CECSP haya documentado sus ítems relevantes, la DNA declarará si la combinación avión-motor particular satisface o no las consideraciones relevantes de esta Norma. Los ítems recomendados para calificar el sistema de propulsión, los requisitos de mantenimiento, y las limitaciones serán incluidos en el Informe de Evaluación del Avión (párrafo 9.e.).

#### 5. MONITOREO CONTINUO DE LA FLOTA

A los fines de garantizar que se mantiene el nivel de confiabilidad deseado, la CECSP efectuará un monitoreo continuo de los datos de confiabilidad y revisará periódicamente sus ítems relevantes originales. Además el documento de la DNA que contiene la norma CMP será revisado según sea necesario.

## APÉNDICE 2. CONCEPTO DE DISEÑO "FAIL-SAFE" DE LA DNA.

### 1. CONCEPTO DE DISEÑO "FAIL-SAFE" DE LA DNA

Los estándares de aeronavegabilidad de la DNAR Parte 25 están basados en, e incorporan, los objetivos, y principios o técnicas, del concepto de diseño "fail-safe", que considera los efectos de las fallas y combinaciones de fallas en la definición de un diseño seguro. Al respecto, los siguientes objetivos básicos pertinentes a fallas se aplican:

- a. En cualquier sistema o subsistema, la falla de cualquier elemento único, componente, o conexión durante algún vuelo (desde la liberación de los frenos hasta la desaceleración en tierra para detenerse) debe ser asumida, sin tener en cuenta su probabilidad. Tal falla simple no debe evitar continuar con seguridad el vuelo y aterrizar, o reducir la capacidad del avión o la habilidad de la tripulación para afrontar las condiciones de la falla resultante.
- b. También deben asumirse las fallas subsecuentes durante el mismo vuelo, ya sean detectadas o latentes, y sus combinaciones, a menos que se demuestre que su probabilidad unida con la primera falla es extremadamente improbable.

### 2. PRINCIPIOS Y/O TÉCNICAS "FAIL SAFE"

El concepto de diseño "fail-safe" utiliza los siguientes principios o técnicas de diseño para garantizar un diseño seguro. El uso de solamente uno de estos principios o técnicas pocas veces resulta adecuado o suficiente. Generalmente es necesario una combinación de dos o más para proporcionar un diseño "fail-safe"; por ejemplo, para garantizar que las condiciones de falla mayores sean improbables y las condiciones de fallas catastróficas sean extremadamente improbables. En tal sentido se puede considerar:

- a. Integridad y Calidad del diseño. Incluyendo los Límites de Vida, para garantizar la función prevista y prevenir fallas.
- b. Sistemas Redundantes ó de Backup. Para garantizar la continuidad del funcionamiento después de cualquier falla simple (o de otro número de fallas); por ejemplo, dos o más sistemas hidráulicos, sistemas de control vuelo, etc.
- c. Aislación de Sistemas, Componentes, y Elementos de tal manera que la falla de uno no provoque la falla del otro. Conceptualmente la aislación es también considerada como un elemento independiente.
- d. Confiabilidad Probada de tal manera que las fallas múltiples, e independientes sean improbables durante el mismo vuelo.
- e. Anuncio o Indicación de Falla, para proporcionar la detección.

- f. Procedimientos de la Tripulación para usar después de la detección de la falla, para que resulte factible continuar con el vuelo en forma segura y aterrizar mediante la acción correctiva específica de la tripulación.
- g. Verificabilidad: la capacidad para verificar una condición de los componentes.
- h. Límites del Efecto de una Falla considerada en el Diseño, incluyendo la capacidad en soportar el daño, para limitar el impacto en la seguridad o los efectos de una falla.
- i. Trayectoria de una Falla considerada en el Diseño, para controlar y dirigir los efectos de una falla en el sentido que limite su impacto en la seguridad.
- j. Márgenes o Factores de Seguridad, para admitir cualquier condición adversa impredecible o no definida.
- k. Tolerancia de Error que considere los efectos adversos de errores impredecibles durante el diseño del avión, ensayo, fabricación, operación, y mantenimiento.

## APÉNDICE 3. AEROPUERTOS ALTERNATIVOS ADECUADOS EN RUTA.

1. GENERAL.

- a. Una de las características que distinguen a las operaciones de alcance extendido con dos motores es el concepto de un aeropuerto alternativo adecuado en ruta que se encuentre disponible para que un avión pueda desviarse después de una falla simple o combinaciones de fallas que requieran de una desviación. Mientras que la mayoría de los aviones bimotores operan en un medio donde generalmente existe una selección de aeropuertos disponibles de desviación, el avión de alcance extendido puede llegar a tener solo una alternativa dentro de un alcance dictado por la duración de un particular sistema del avión (por ejemplo el sistema de extinción de fuego en el compartimiento de carga), o por el tiempo de desviación máximo aprobado para esa ruta.
- b. Por lo tanto, es importante que cualquier aeropuerto designado como una alternativa en ruta posea la capacidad, servicios, y equipos para apoyar en forma segura a ese avión en particular, y que las condiciones meteorológicas en el momento de la llegada proporcionen un alto grado de seguridad, que las referencias visuales adecuadas estén disponibles en el momento de la llegada a la altura de decisión (DH) o altitud de descenso mínima (MDA), y que las condiciones del viento de superficie y la correspondiente superficie de la pista se encuentren dentro de los límites aceptables para permitir una aproximación y aterrizaje completamente seguro con un motor y/o sistemas inoperativos.

2. AEROPUERTO ADECUADO

- a. Como con todas las otras operaciones, un explotador que desee la aprobación de cualquier ruta debe demostrar que es capaz de conducir satisfactoriamente operaciones programadas entre cada aeropuerto requerido distinto a los correspondientes a esa ruta o segmento de ruta. Los explotadores deben demostrar que los equipos y servicios especificados en la DNAR Parte 121, Sección 121.105 para transportadores aéreos tanto extranjeros como nacionales (DNAR Parte 121, sección 121.123 para transportadores aéreos suplementarios) se encuentran disponibles y son adecuados para la operación propuesta. Para esta NI, además de cumplir con los requisitos de la DNAR Parte 121, aquellos aeropuertos que satisfacen los requisitos prescritos por las Normas vigentes, de acuerdo a lo establecido en el ROA-TAC, y aquellos aeropuertos extranjeros que son considerados equivalentes a lo prescrito por estos requisitos, para ese avión en particular, se consideran aeropuertos adecuados.

3. AEROPUERTO APROPIADO

Para que un aeropuerto sea apropiado para los propósitos de esta Norma, debe poseer

las capacidades, servicios, y equipos necesarios para designarlo como un aeropuerto adecuado, y contar con condiciones meteorológicas y de campo en el momento de la operación en particular, que proporcionen un alto grado de seguridad para que la aproximación y el aterrizaje puedan completarse en forma segura con un motor y/o sistemas inoperativos en el caso de que una desviación a la alternativa en ruta sea necesaria. Debido a la variabilidad natural de las condiciones meteorológicas en el tiempo así como también la necesidad de determinar la conveniencia de un aeropuerto en ruta antes de la partida, las mínimas meteorológicas en la ruta de alternativa para propósitos de despacho son generalmente más altas que las mínimas meteorológicas necesarias para iniciar una aproximación por instrumentos. Esto es necesario para garantizar que la aproximación por instrumentos pueda llevarse a cabo en forma segura si el vuelo tiene que desviarse hacia un aeropuerto alternativo. Además, dado que la referencia visual necesaria para completar en forma segura una aproximación y aterrizaje se determina, entre otras cosas, mediante la exactitud con la que el avión se pueda controlar a lo largo de la trayectoria de aproximación por referencia a los instrumentos y la exactitud de los instrumentos de ayuda terrestres, así como también las tareas que el piloto debe llevar a cabo para maniobrar el avión y para completar el aterrizaje, la mínima meteorológica para aproximaciones sin precisión es generalmente más alta que la mínima para aproximaciones de precisión.

#### 4. MINIMA METEOROLOGICA ESTANDAR DE UN AEROPUERTO ALTERNATIVO EN RUTA.

Los siguientes son criterios para el planeamiento y despacho del vuelo con aviones bimotores en operaciones de alcance extendido. Para estas mínimas meteorológicas se reconocen los beneficios de las aproximaciones de precisión, así también como el incremento en la seguridad en la finalización de una aproximación por instrumentos en aeropuertos que están equipados con sistemas de aproximación de precisión al menos en dos pistas separadas (dos superficies de aterrizaje separadas). Un aeropuerto particular puede ser considerado aeropuerto apropiado para el planeamiento y despacho de vuelos para operaciones de alcance extendido si satisface los criterios del párrafo 3 de este Apéndice y posee una de las siguientes combinaciones de capacidades de aproximación por instrumentos y mínimas meteorológicas para aeropuertos alternativos en ruta:

- a. Una Unica Aproximación de Precisión:
  - Techo de nubes de 600 pies y una visibilidad de 2 millas terrestres o un techo de nubes de 122 metros (400 pies) y una visibilidad de 1,6 km (1 milla terrestres) sobre la mínima de aterrizaje autorizada; cualquiera sea la más alta.
- b. Dos o Más Aproximaciones de Precisión Separadas en Pistas Equipadas:
  - Techo de nubes de 400 pies y una visibilidad de 1 milla terrestre o un techo de nubes de 200 pies y una visibilidad de 1/2 milla terrestre sobre la mínima más baja de aterrizaje autorizado; cualquiera sea la más alta.
- c. Aproximación/es de no Precisión:



Techo de nubes de 800 pies y una visibilidad de 2 milla terrestre o un techo de nubes de 400 pies y una visibilidad de 1 milla terrestre) sobre la mínima más baja de aterrizaje autorizado; cualquiera sea la más alta.

5. MÍNIMA METEOROLÓGICA INFERIOR A LA NORMAL DE UN AEROPUERTO ALTERNATIVO EN RUTA.

Una mínima meteorológica inferior a la normal de un aeropuerto alternativo en ruta puede ser considerada para la aprobación para determinados explotadores sobre una base caso por caso, por parte del Director de Habilitaciones Aeronáuticas, en aeropuertos equipados adecuadamente para ciertos aviones que posean la capacidad certificada para llevar adelante en forma segura operaciones de aproximación y aterrizaje en categoría II y/o III después de encontrarse con alguna condición de falla en el avión y/o sistemas de propulsión que podrían resultar en una desviación a un aeropuerto alternativo en ruta. Debe demostrarse que fallas subsiguientes durante la desviación, que pueden provocar la pérdida en la capacidad para conducir y completar operaciones de aproximación y aterrizaje en Categoría II y/o III, son improbables. La capacidad certificada del avión debe evaluarse considerando el tiempo de desviación máximo aprobado. Una mínima meteorológica inferior a la normal en ruta puede ser considerada en aeropuertos alternativos equipados adecuadamente, si corresponde, para aquellos aviones que poseen estas capacidades aprobadas considerando el tiempo de desviación máximo establecido.

6. ADAPTABILIDAD O CONVENIENCIA EN RUTA ALTERNATIVA DURANTE EL VUELO

La adaptabilidad o conveniencia de un aeropuerto alternativo en ruta, para un avión que enfrenta una situación en vuelo que necesita una desviación, mientras se encuentra en ruta en una operación de alcance extendido, está basada en la determinación de que el aeropuerto es aún adecuado, para las circunstancias, y las condiciones meteorológicas y de campo del aeropuerto para permitir que se inicie una aproximación por instrumentos y que se complete el aterrizaje.

## APÉNDICE 4. REQUISITOS DE MANTENIMIENTO PARA ETOPS.

1. GENERAL

El programa de mantenimiento para aviones usados en operaciones ETOPS debe contener los estándares, guías, e indicaciones necesarias para avalar las operaciones pretendidas. El personal de mantenimiento involucrado en este programa debe ser consciente de la naturaleza especial del ETOPS y deberá tener conocimiento, habilidad y actitud para cumplir con los requisitos del programa.

a. Programa de Mantenimiento ETOPS. El programa de mantenimiento básico para el avión ha ser considerado para ETOPS es el programa de mantenimiento de aeronavegabilidad continuada aprobado para ese explotador, para la marca y modelo de la combinación avión-motor. Este programa debe ser revisado por el inspector de la DAT a cargo para asegurarse que proporciona una base adecuada para el desarrollo de un programa de mantenimiento ETOPS suplementario. Los requisitos de mantenimiento ETOPS serán expresados en, y aprobados como, requisitos suplementarios. Esto debe incluir procedimientos de mantenimiento para evitar que se apliquen acciones idénticas a múltiples elementos similares en cualquier sistema crítico ETOPS (ej., cambio de la unidad de control de combustible en ambos motores). Esto está relacionado con las influencias de una causa común en la posibilidad de ocurrencia de una falla según lo analizado en el Apéndice 1, párrafo 2 (d).

- (1) Las tareas relacionadas con ETOPS deben estar identificadas en los formularios de trabajo de rutina del explotador y en sus instrucciones relacionadas.
- (2) Los procedimientos relacionados con ETOPS, tales como la inclusión de un control de mantenimiento centralizado, deben definirse claramente en el programa de los explotadores.
- (3) Debe desarrollarse un Chequeo de Servicio (Service Check) asociado a ETOPS para verificar que el estado del avión y de determinados elementos críticos son aceptables. Este Chequeo debe realizarlo y firmarlo personal de mantenimiento calificado para ETOPS inmediatamente antes de un vuelo ETOPS.
- (4) Los RTV's deben revisarse y documentarse en forma apropiada para garantizar los procedimientos adecuados de la MEL, ítems diferidos, chequeos de mantenimiento y que los procedimientos de verificación del sistema han sido realizados correctamente.

b. Mantenimiento Programado de Sistemas Idénticos Redundantes

El mantenimiento (incluyendo las modificaciones) que afectará a los elementos

idénticos redundantes de los sistemas de propulsión, o otros sistemas significativos, no debe programarse para ser llevado a cabo en el mismo control de mantenimiento. Sin embargo, los explotadores pueden identificar las actividades específicas de mantenimiento programado que serán llevadas a cabo en sistemas redundantes (por ejemplo, inspecciones boroscópicas). Estas tareas pueden ser realizadas sin requerir un vuelo de verificación posterior previendo que el explotador ha identificado la tarea que tiene un procedimiento implementado que provee un nivel equivalente de seguridad. Estos procedimientos deben ser incorporados en el Manual ETOPS Aprobado.

Cuando es inevitable intervenir simultáneamente sistemas redundantes durante un chequeo programado, el mecánico que realiza la tarea no la puede repetir en un sistema idéntico, en el mismo avión, durante este chequeo. En estas ocasiones, las tareas a cumplir en estos sistemas deben ser llevadas a cabo por mecánicos diferentes. Por ejemplo:

Un MECANICO 1 lleva a cabo la tarea en el motor izquierdo o en un sistema significativo asociado.

Un MECANICO 2 lleva a cabo la tarea en el motor derecho o en un sistema significativo asociado.

Un INSPECTOR debe llevar a cabo un control físico y certificar ambas tareas.

Nota 1: Requerimientos del control físico: Para demostrar un nivel equivalente de seguridad, la DNA requiere este control para confirmar que el trabajo ha sido llevado a cabo satisfactoriamente. Esta es la razón por la que se requiere el inspector.

Nota2: Debido a las habilidades especiales requeridas para las inspecciones boroscópicas, el mismo mecánico puede llevar a cabo la inspección en ambos motores siempre que el explotador pueda mostrar un nivel equivalente de seguridad para tareas de Apertura y Cierre de Accesos, como puede ser, dos mecánicos para remover y volver a colocar las tapas de inspección, además de realizar inspecciones duplicadas.

Las tareas que afectan elementos múltiples idénticos de sistemas significativos para ETOPS deben ser identificadas en las instrucciones y formularios de trabajo del explotador. Una vez finalizado el mantenimiento deben ser llevadas a cabo las pruebas adecuadas y completas de acuerdo con los Manuales de Mantenimiento y las instrucciones de modificación. Se debe realizar un Vuelo de Verificación en aquellos casos en que las pruebas en tierra no puedan asegurar que la aeronave se encuentra en servicio.

- c. Vuelo de Verificación ETOPS. Este es un vuelo para establecer que el avión se encuentra en condiciones de efectuar operaciones ETOPS.

Después de la falla de un sistema significativo para ETOPS, y antes del despacho para un vuelo ETOPS, la razón o causa debe ser claramente identificada y rectificadas. Es posible tomar el período de tiempo entre la partida desde el aeropuerto hasta el Punto de Entrada ETOPS (EEP) para un vuelo de verificación ETOPS, en combinación con un vuelo ETOPS regular comercial, previendo que la fase de verificación sea documentada y satisfactoriamente completada al

momento de alcanzar el EEP. Cuando este tipo de vuelo es llevado a cabo, deben estar implementados procedimientos escritos que aseguren que la tripulación de vuelo, se encuentre completamente informada del evento y el mantenimiento realizado que generaron ese vuelo de verificación. El personal de mantenimiento debe comunicar a la tripulación de vuelo las observaciones y/o acciones específicas requeridas a ellos durante la porción de vuelo destinada a la verificación, así como también, el método ha de ser usado para registrar apropiadamente que se ha completado satisfactoriamente ese vuelo de verificación.

Después del cambio de un componente de un sistema significativo para ETOPS (esto incluye motor y APU), el sistema del avión se considera en servicio cuando se completaron satisfactoriamente los procedimientos de prueba según el Manual de Mantenimiento.

En aquellos casos en que se encuentran afectados sistemas similares múltiples, y la falla del sistema causaría un IFSD o un una vuelta del avión a su punto de partida (QRF), deberá ser llevado a cabo un vuelo de verificación no comercial o un vuelo no ETOPS donde una prueba en tierra no puede asegurar que la aeronave se encuentre en servicio.

En el caso de un cambio de los dos motores al mismo tiempo, se debe llevar a cabo un Vuelo de Verificación ETOPS, no comercial antes del próximo vuelo comercial.

- d. Manual ETOPS. El explotador debe desarrollar un manual para uso del personal involucrado en actividades ETOPS. Este manual no necesita incluir, pero al menos, debe hacer referencia a los programas de mantenimiento y a otros requisitos descritos por esta NI, e indicar claramente donde se encuentran en el sistema de manuales del explotador. Todos los requisitos ETOPS, incluyendo programas de apoyo, procedimientos, deberes y responsabilidades, deben identificarse y someterse a un control de revisión. Este manual debe presentarse a la DNA 90 días antes de la implementación de los vuelos ETOPS.
- e. Programa de Consumo de Aceite. El programa de consumo de aceite del explotador debe reflejar las recomendaciones del fabricante y ser sensible a los cambios de las tendencias de consumo de aceite. Debe considerar la cantidad de aceite agregada en las estaciones de partida ETOPS, con referencia al consumo promedio de operación; es decir, el monitoreo debe ser continuo hasta el aceite agregado en la estación de partida ETOPS inclusive. Si el análisis del aceite es importante para el análisis del estado de esa marca y modelo de motor, debe estar incluido en el programa. Si la APU es requerida para la operación ETOPS, debe agregarse al programa de consumo de aceite.
- f. Monitoreo de la Condición del Motor. Este programa debe describir los parámetros a monitoriar, el método de recolección de datos y el proceso de administración de las acciones correctivas. El programa debe reflejar las instrucciones del fabricante y la práctica de la industria. Este monitoreo se usará para detectar deterioros en una temprana etapa y permitir la implementación de una acción correctiva antes que se vea afectada la operación segura. El

- programa debe garantizar que se mantengan los márgenes límites del motor de tal manera que se pueda llevar a cabo una desviación prolongada con un único motor sin exceder los límites aprobados para el mismo (por ejemplo, velocidades del rotor, temperaturas de gases de escape (EGT)), en todos los niveles de potencia aprobados y condiciones ambientales esperadas. Los márgenes de motor mantenidos a través de este programa deben tener en cuenta los efectos de demanda adicional de carga del motor (por ejemplo, de anti hielo, eléctrica, etc.) que puede ser requerida durante la fase de vuelo, con un sólo motor, asociada con la desviación. (Ver párrafo 9.b.(2)(iv).)
- g. Resolución de Discrepancias en el Avión. El explotador debe desarrollar un programa de verificación o deben establecerse procedimientos para garantizar el desarrollo de una acción correctiva luego de una detención de motor, falla del sistema primario, tendencias adversas o cualquier evento preestablecido que requiera vuelo de verificación u otra acción y establecer los medios para garantizar su cumplimiento. Una clara descripción de quien debe iniciar las acciones de verificación y la sección o grupo responsable de la determinación de cual acción es necesaria, deben estar identificadas en el programa. Los sistemas primarios como APU, o las condiciones que requieren acciones de verificación deben ser descriptas en el manual de mantenimiento ETOPS del explotador.
- h. Programa de Confiabilidad. Debe desarrollarse un programa de confiabilidad ETOPS, o bien, debe ser incorporado un suplemento al programa de confiabilidad existente. Este programa debe diseñarse teniendo como meta principal la identificación temprana y la prevención de problemas relacionados a la operación ETOPS. El programa debe estar "orientado al evento" e incorporar procedimientos para eventos importantes que perjudiquen los vuelos ETOPS. Esta información debe estar fácilmente disponible para uso del explotador y la DNA para ayudar a establecer si el nivel de confiabilidad es el adecuado, y evaluar la competencia y capacidad del explotador para continuar en forma segura con operaciones ETOPS. La DNA debe ser notificada dentro de las 72 horas sobre eventos que deben ser informados a través de este programa.
- (1) Además de los items que deben ser informados de acuerdo a la DNAR Parte 21, Sección 21.3 y la DNAR Parte 121, Sección 121.703, los siguientes ítems también deberían incluirse:
- (A) Detenciones en vuelo (IFSD).
  - (B) Desviación o regreso (QRF). Esto es, cada interrupción de un vuelo, cambio no programado de avión en ruta o escala no programada o desviación de la ruta, causados por dificultades mecánicas conocidas o supuestas.
  - (C) Cambios no controlados de potencia o "surges".
  - (D) Incapacidad para controlar el motor u obtener la potencia deseada.
  - (E) Problemas con los sistemas críticos para ETOPS.

- (F) Cualquier otro evento perjudicial para ETOPS.
- (2) El informe debería identificar lo siguiente.
- (A) Identificación del avión (tipo y matrícula).
  - (B) Identificación del motor (marca y número de serie).
  - (C) Tiempo total, ciclos, y tiempo desde la última visita al taller.
  - (D) Para sistemas, tiempo desde la recorrida general o última inspección de la unidad con discrepancias.
  - (E) Fase de vuelo.
  - (F) Acción de correctiva.
- i. Monitoreo del Sistema de Propulsión. La evaluación de la confiabilidad del sistema de propulsión realizada por el Explotador de la flota afectada a operaciones ETOPS, debe ser suministrada mensualmente a la DNA (conjuntamente con la información de soporte) para asegurar que el Programa de Mantenimiento Aprobado continúa manteniendo el nivel de confiabilidad necesario para las operaciones de alcance extendido.
- Esta evaluación debe incluir, al menos, las horas de motor voladas en el período, índice de IFSD para todas las causas y la tasa de remoción de motor (estas dos últimas calculadas a partir de los 12 últimos meses). Cuando la flota afectada a operaciones ETOPS forma parte de una flota mayor de la misma combinación avión-motor, serán aceptables los datos de la flota total del explotador. Sin embargo, los requerimientos de reportaje detallados en el párrafo 7. de este Apéndice deben continuar siendo cumplidos para la Flota ETOPS.
- Asimismo, deberán establecerse criterios firmes en cuanto a que acción se tomará cuando sean detectadas tendencias adversas en las condiciones del sistema de propulsión. Cuando el Índice de IFSD del sistema de propulsión (calculado a partir de un promedio en base al intervalo de los últimos 12 meses) excede 0,05/1000 horas de motor para una operación de 120 minutos, o excede 0,03/1000 horas de motor para una operación de 180 minutos, la DNA y el explotador deben realizar una evaluación inmediata con consulta de la CECSP. Un informe de los problemas identificados y acciones correctivas tomadas serán enviadas al Director de Habilitaciones Aeronáuticas y al Director de Aviación de Transporte. Con la colaboración de la CECSP, pueden recomendarse restricciones operativas o acciones correctivas adicionales.
- j. Capacitación de Mantenimiento. El programa de capacitación de mantenimiento debe centrarse en la naturaleza especial de la operación ETOPS. Este programa debe estar incluido en el programa de capacitación de mantenimiento normal. La meta de este programa es garantizar que a todo el personal involucrado en operaciones ETOPS se le brinde la capacitación necesaria como para que los programas ETOPS se cumplan adecuadamente y para enfatizar la naturaleza especial de los requisitos de mantenimiento de ETOPS. El personal de mantenimiento calificado es aquel que ha completado el programa de capaci-

tación de alcance extendido (ETOPS) del explotador y ha realizado de manera satisfactoria las tareas de alcance extendido bajo la supervisión directa de un mecánico de mantenimiento con Licencia expedida por la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas (DHA;), quien posee experiencia previa en el mantenimiento de una marca y modelo de aeronave particular y está autorizado de acuerdo a los procedimientos de la organización del explotador.

- k. Control de Partes ETOPS. El explotador debe desarrollar un programa de control de partes que garantice que las partes adecuadas y su configuración son mantenidas por ETOPS. El programa incluye la verificación de que las partes colocadas en los aviones involucrados en operaciones ETOPS durante el préstamo de partes o convenios de "Pool de Partes", así también como aquellas partes usadas después de una reparación o recorrida general, mantengan la configuración ETOPS necesaria para esos aviones.





## APÉNDICE 5. CRITERIOS DEL PROGRAMA OPERACIONAL ETOPS.

1. GENERAL

Los párrafos 11.a. hasta el 11.h. de esta Norma detallan los criterios para la aprobación operacional de operaciones de alcance extendido con un tiempo de desviación máximo de más de 90 minutos y hasta 120 minutos hacia una alternativa en ruta (a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo). Este Apéndice cumple la función de diferenciar los criterios para la aprobación de operaciones de hasta 90 minutos (75 y 90 minutos) y mayores de 120 minutos hasta 180 minutos. Para la aprobación de operaciones de hasta 90 minutos, no es necesario satisfacer todos los requisitos de la Norma básica. Para la aprobación de operaciones de 180 minutos, todos los requisitos de la Norma básica deben satisfacerse junto con los requisitos identificados en éste Apéndice como necesarios para dichas operaciones.

2. OPERACIÓN DE HASTA 90 MINUTOS

A pesar de la restricción de 60 minutos aplicada por la FAA, y adoptada por el resto de las Autoridades de Aviación Civil del mundo; a partir de 1953, y como resultado de una recomendación de la OACI, diferentes Autoridades de Aviación Civil en el mundo aprobaron operaciones de hasta 90 minutos, aún cuando las combinaciones de avión-motor utilizadas para dichas operaciones no cumplían con todos los criterios de diseño y confiabilidad establecidos en esta Norma. Sin embargo, dichas operaciones demostraron ser seguras y exitosas debido a la corta duración de los sectores ETOPS involucrados, el corto tiempo de desvío, las favorables características operativas de la ruta y la confiabilidad inherente del producto inicial. Esta experiencia conjuntamente con la experiencia operacional ETOPS obtenida desde 1985, ha permitido desarrollar los criterios que más abajo se detallan para operaciones de hasta 90 minutos. Los criterios detallados a continuación constituyen las bases para la evaluación de diferentes áreas de operación y requisitos para aprobar operaciones de hasta 90 minutos.

- a. AREA BENIGNA DE OPERACIÓN. Para ser definida como un área de operación benigna, deben aplicarse las siguientes consideraciones:
  - (1) Numerosos aeropuertos adecuados.
  - (2) Se requiere un alto nivel de confiabilidad y disponibilidad de comunicaciones, navegación, servicios y equipos ATC.
  - (3) Las condiciones meteorológicas que prevalecen son estables y generalmente sin condiciones extremas en temperatura, viento, techos de nubes y visibilidad.
- b. Criterios de Desviación para Operar en un Area Benigna de Operación.
  - (1) Diseño Tipo. La combinación avión-motor debe ser revisada para determinar si existen factores que pueden afectar la conducción segura de las operaciones. Los criterios de aprobación ETOPS del diseño tipo no son necesariamente requeridos.

- (2) Los programas de mantenimiento deben seguir las pautas del Apéndice 4 para programas de hasta 90 minutos.
  - (3) Programas operacionales.
    - (i) Lista de Equipamiento Mínimo (MEL). Se aplica lo provisto por la MMEL de la DNA, incluyendo las provisiones de "alcance extendido".
    - (ii) Limitaciones de despacho. El vuelo debe ser operado con un peso que permita volar, a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo y potencia adecuada, para mantener la altura de vuelo de o por encima de la altura mínima en ruta.
- c. AREA DE DEMANDA DE OPERACIÓN. Un área de demanda de operaciones, para el propósito de una aprobación de hasta 90 minutos, posee una o más de las siguientes características:
- (1) Clima. Las condiciones meteorológicas prevaecientes pueden aproximarse a límites extremos en vientos, temperatura, techo de nubes, y visibilidad por períodos de tiempo prolongados.
  - (2) Alternativas. Los aeropuertos adecuados no son numerosos.
  - (3) Debido a las áreas remotas o sobre el agua, puede no existir un alto nivel de confiabilidad y disponibilidad de comunicaciones, navegación, y facilidades de servicios ATC.
- d. Criterios de Desviación para Operar en un Area de Demanda de Operación.
- (1) Diseño Tipo. La combinación avión-motor debe ser revisada para determinar si existen factores que podrían afectar la realización de operaciones seguras en el área de demanda de operaciones. Los criterios de aprobación de diseño tipo ETOPS no son necesariamente requeridos.
  - (2) Los programas de mantenimiento deben instituirse siguiendo la guía contenida en el Apéndice 4 para operaciones de 120 minutos.
  - (3) Los programas de operación deben instituirse siguiendo la guía contenida en esta Norma para programas de 120 minutos.
- e. Criterios establecidos para la experiencia en servicio requerida.
- Para la aprobación de operaciones ETOPS de hasta 75 minutos no requiere por parte del explotador experiencia previa para la combinación avión motor para la que solicita dicha aprobación.
- Sin embargo, para operaciones de hasta 90 minutos se requiere por parte del explotador una experiencia mínima en servicio para la combinación avión-motor. Esta determinación tendrá en consideración los siguientes casos en lo que respecta a la experiencia en servicio requerida:
- (1) Operadores sin experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS. Los operadores sin experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS pero que sustentan un apropiado mantenimiento y soporte operativo de una organización aprobada para ETOPS, puede solicitar una aprobación operativa de 90 minutos, debiendo

completar un período de 3 meses y 300 sectores con una efectividad operativa del 98%.

- (2) Operadores con experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS. Los operadores que tienen experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS, pueden solicitar una operación operativo ETOPS, de 90 minutos, debiendo completar un período de 3 meses y un mínimo de 200 sectores con una efectividad operativa del 98%.

### 3. OPERACIONES DE HASTA 180 MINUTOS

De acuerdo a lo ya descrito en el párrafo 11 de esta Norma, cada explotador que requiera una aprobación para realizar operaciones de alcance extendido más allá de 120 minutos deben tener 12 meses consecutivos de experiencia en servicio operativo, con la combinación avión-motor en la configuración específica ETOPS y realizando operaciones de 120 minutos. La sustitución de experiencia en servicio equivalente a la conducción real de operaciones de 120 minutos será establecida por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas, sobre una base caso por caso y de acuerdo a lo establecido en el Apéndice 7. Antes de la aprobación, será examinada la capacidad del explotador para llevar a cabo operaciones e implementar programas ETOPS de acuerdo con los criterios detallados en el Párrafo 11. de esta Norma. Solamente los explotadores que han demostrado capacidad para llevar adelante un programa de 120 minutos exitosamente serán considerados para la aprobación de más de 120 minutos. Estos explotadores también deben demostrar las capacidades adicionales discutidas en este párrafo. La aprobación se dará sobre una base caso por caso para un incremento en su área de operación de más de 120 minutos. El área de operación será definida por un tiempo de desviación máximo de 180 minutos hacia un aeropuerto adecuado a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones normales en aire calmo). La limitación del despacho será de un tiempo de desviación máximo de 180 minutos hacia un aeropuerto apropiado, a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones normales en aire calmo).

#### a. Consideraciones de Despacho.

- (1) MEL. La MEL debe reflejar niveles adecuados de redundancia de sistemas primarios para soportar operaciones de 180 minutos (aire calmo). Los sistemas listados en el párrafo 11.d)(2)(i) hasta (xvi) deben ser considerados.
- (2) Clima. Un explotador debe asegurarse que el sistema de información meteorológica que utiliza sea confiable para pronosticar el clima en ruta y en la terminal con un grado razonable de precisión y confiabilidad en el área de operación propuesta. Deben ser evaluados factores tales como personal, capacitación de despachantes, fuentes de informes, pronósticos meteorológicos, y cuando sea posible, un registro de confiabilidad de los pronósticos.
- (3) Combustible. El esquema crítico de combustible debe también considerar el combustible requerido para todas las operaciones del motor a 3000 metros (10.000 pies) ó arriba de 3000 metros (10.000 pies) ó más si el avión está equipado con suficiente oxígeno suplementario de

acuerdo con la DNAR Parte 121, Sección 121.329.

- (4) Prácticas y Procedimientos de Control Operacional. Durante el curso del vuelo, la tripulación debe ser informada acerca de cualquier cambio significativo de las condiciones de las alternativas designadas en ruta. Antes de efectuar un procedimiento de vuelo ETOPS de 180 minutos más allá del punto de entrada para alcance extendido, deben ser evaluados el pronóstico del tiempo para los períodos establecidos en el párrafo 11.d)(5)(iii), las distancias de aterrizaje, y los servicios de aeropuerto y equipos en alternativas de ruta designadas. Si se identifica cualquiera de las condiciones (tal como pronóstico del tiempo por debajo de la mínima de aterrizaje) que impediría la aproximación y un aterrizaje seguro, el piloto debe ser notificado y se brinda una selección alternativa aceptable donde la aproximación y el aterrizaje puedan realizarse. El tiempo de desviación máximo a las alternativas seleccionadas no deberá exceder los 180 minutos a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones normales en aire calmo).
- (5) Planeamiento del Vuelo. Los explotadores deben demostrar cumplimiento de las Regulaciones (ROA-TAC). Deben tenerse en cuenta los efectos del viento y la temperatura a la altitud de crucero con un motor inoperativo. Además, el programa del explotador debe proporcionar a los tripulantes toda la información sobre los aeropuertos apropiados convenientes para la ruta a volar que no es pronosticada para satisfacer el Apéndice 3, mínima meteorología para la alternativa en ruta. La información sobre las facilidades del aeropuerto y otros datos apropiados para el planeamiento concernientes a esos aeropuertos deben ser provistos a los tripulantes para su uso, cumplimentando las Regulaciones vigentes, cuando se ejecuta la desviación.

b. Entrenamiento y Evaluación de la Tripulación

- (1) Si las fuentes de energía eléctrica en reserva ("stand-by") degradan significativamente los instrumentos de la cabina de mando de los pilotos, entonces, debe llevarse a cabo durante el entrenamiento aprobado, inicial y periódico, simulaciones de aproximación con el generador en reserva ("stand-by") como única fuente de energía.
- (2) Procedimientos de Contingencia. Los tripulantes de vuelo deben contar con un detallado entrenamiento inicial y periódico que ponga énfasis en los procedimientos de contingencia establecidos para cada área de operación que se pretende usar.
- (3) Toma de Decisión de Desviación. Deberá llevarse a cabo un entrenamiento especial inicial y periódico para preparar a los tripulantes para detectar probables fallas en los sistemas de propulsión y del avión. El fin de este entrenamiento debe ser el establecimiento de competencias en la tripulación para tratar las contingencias de operación más posibles.

c. Equipamiento

- (1) Enlace de Datos VHF/ Satélite. Los explotadores deben considerar un refuerzo a su sistema de control operacional tan pronto como sea factible.
- (2) Monitoreo del Sistema Automatizado. El monitoreo automatizado del estado de los sistemas del avión debe ser provisto para aumentar la capacidad de los tripulantes en vuelo para tomar decisiones de desviación a tiempo.

#### 4. VUELO O VUELOS DE VALIDACION

El explotador debe demostrar por medio de un vuelo de validación presenciado por un inspector de la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas que posee la capacidad de llevar adelante en forma segura operaciones de 180 minutos con la combinación avión motor específica. Debe seguirse la guía para los vuelos de validación contenida en el párrafo 11.h. de esta Norma.

APÉNDICE 6.

RESERVADO

## APÉNDICE 7. REDUCCION DE LOS REQUERIMIENTOS DE EXPERIENCIA EN SERVICIO PREVIO A LA EMISION DE UNA APROBACION OPERACIONAL ("APROBACION OPERACIONAL ACELERADA DE ETOPS")

### 1. GENERAL

El párrafo 11 de esta Norma expresa lo siguiente:

- Las pautas de experiencia en servicio pueden ser reducidas o aumentadas como resultado de un análisis caso por caso, y con el acuerdo del Director de Habilitaciones Aeronáuticas.
- Cualquier reducción estará basada en la evaluación de la habilidad y competencia de los explotadores para lograr la confiabilidad necesaria para la combinación avion-motor particular, en operaciones de rango extendido
- Por ejemplo, una reducción en la experiencia en servicio puede ser considerada para un explotador que pueda mostrar una experiencia en servicio extensa con un motor similar, en otra aeronave, y que ha logrado una confiabilidad aceptable.
- La sustitución de la experiencia en servicio que es equivalente a la conducción actual de operaciones ETOPS de hasta 120 minutos, también será establecida por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas caso por caso

El propósito de este Apéndice es establecer los factores que la DHA y la DNA pueden considerar, en el ejercicio de su autoridad, para permitir la reducción o sustitución del requerimiento de experiencia en servicio que debe poseer el Explotador para obtener una Aprobación Operacional para ETOPS.

Según lo ya enunciado en el párrafo 8. de esta Norma: "... los conceptos para la evaluación de operaciones de alcance extendido con aviones de dos motores ... garantiza que los aviones con dos motores sean compatibles con el nivel de seguridad requerido para las operaciones actuales de alcance extendido con aviones propulsados a turbina de tres y cuatro motores sin restringir innecesariamente la operación."

Es evidente que el excelente nivel de seguridad registrado con los sistemas de propulsión de aviones bimotores no ha sido solo mantenido, sino potencialmente mejorado por medio de los requerimientos relacionados con el proceso asociado con las Aprobaciones del Diseño Tipo y Operacional de ETOPS. Además, los datos disponibles actualmente muestran que esos beneficios del proceso son alcanzables sin una extensa experiencia en servicio. Por consiguiente, la reducción o eliminación de los requerimientos de experiencia en servicio pueden ser posibles cuando el Explotador demuestra a la DHA y la DNA que los procesos de ETOPS adecuados y validados están implementados.

El Programa de Aprobación Operacional Acelerada de ETOPS con experiencia en servicio reducida no implica que cualquier reducción en los niveles de seguridad existentes deben ser tolerados sino más bien que certifica que un Explotador puede ser capaz de satisfacer los objetivos de esta Norma a través de una variedad de medios de demostración de su capacidad.

Este Apéndice permite a un Explotador comenzar las operaciones ETOPS cuando haya establecido que aquellos procesos necesarios para llevar a cabo operaciones ETOPS exitosas están implementados y son considerados confiables. Esto puede ser logrado por medio de la documentación de los procesos, la demostración o validación en otro avión (como está descrito en el párrafo 7. de este Apéndice) o una combinación de los anteriores.

## 2. ANTECEDENTES

Cuando los requerimientos de ETOPS fueron emitidos por primera vez en 1985, ETOPS era considerado un nuevo concepto que requería una verificación en servicio extensa de la capacidad para asegurar que dicho concepto era una propuesta lógica. En ese momento, Las Autoridades reconocían que una reducción de los requerimientos de experiencia en servicio o la sustitución de la experiencia en servicio, en otra aeronave, sería posible.

El concepto ETOPS ha sido aplicado exitosamente por más de una década y ahora es ampliamente empleado. El número de explotadores ETOPS se ha incrementado drásticamente y en el Atlántico Norte se llevan a cabo más operaciones con aviones bimotores que con trimotores o tetramotores. ETOPS está establecido definitivamente.

De acuerdo a lo detallado en esta Norma, se requiere que un explotador opere una combinación avión-motor por 1 (un) año antes de poder obtener una aprobación para realizar operaciones ETOPS de 120 minutos y 1 (un) año más realizando operaciones ETOPS de 120 minutos antes de obtener la aprobación para efectuar operaciones ETOPS de 180 minutos. Por ejemplo, un explotador que actualmente tiene una aprobación para ETOPS de 180 minutos para una determinada combinación avión-motor, o está operando actualmente esa ruta con una generación anterior de aeronaves trimotores o tetramotores podría tener que esperar 2 (dos) años para obtener tal aprobación. Este requerimiento crea una excesiva penalización económica en los explotadores que no necesariamente contribuirá a la seguridad. Los datos indican que el cumplimiento con estos procesos han dado por resultado operaciones ETOPS exitosas en tiempos menores que aquellos definidos en esta Norma.

Los datos operacionales de ETOPS indican que los bimotores han mantenido un alto grado de confiabilidad debido al elevado conocimiento de los requerimientos relacionados con el proceso de mantenimiento específico, ingeniería y operación de vuelo. El cumplimiento con los procesos de ETOPS es crucial para asegurar altos niveles de confiabilidad en los bimotores. Los datos muestran que la experiencia previa en una combinación avión-motor antes de operar en ETOPS no necesariamente da como resultado una diferencia significativa en la seguridad de tales operaciones. Se ha encontrado que el compromiso de establecer procesos confiables de ETOPS es un factor mucho más significativo. Tal compromiso, por parte de los Explotadores, hacia los procesos ETOPS ha dado como resultado, desde el comienzo, operaciones de bimotores con un alto grado de confiabilidad.

La experiencia en ETOPS de las décadas pasadas muestra que un firme compromiso del explotador para establecer procesos ETOPS probados antes de comenzar las actuales operaciones ETOPS y el mantenimiento de tal compromiso a través de la vida del programa es lo más importante para asegurar operaciones ETOPS seguras y confiables.



### 3. DEFINICIONES

- a. Proceso: Un proceso es una serie de pasos o actividades que son cumplidas, de forma consistente, para asegurar que un resultado deseado sea logrado en forma continua. El párrafo 4. contempla los procesos ETOPS que deben ser implementados para asegurar un Programa ETOPS Acelerado exitoso.
- b. Proceso Probado: Un proceso es considerado probado cuando los siguientes elementos son desarrollados e implementados:
  - (1) Definición y documentación de los elementos del proceso.
  - (2) Definición de las funciones y responsabilidades relacionadas al proceso.
  - (3) Procedimiento de validación del proceso o de los elementos del proceso.
    - (i) Indicaciones de la estabilidad y confiabilidad del proceso.
    - (ii) Parámetros para validar el proceso y monitorear (medir) los logros.
    - (iii) Duración de la evaluación necesaria para validar el proceso.
  - (4) Procedimiento para el monitoreo de seguimiento en servicio para asegurar que el proceso permanece estable y continúa siendo confiable.

Los métodos de validación del proceso se encuentran desarrollados en el párrafo 7.

### 4. PROCESO ETOPS

La combinación avión-motor para la cual el Explotador está buscando una Aprobación Operacional ETOPS Acelerada debe tener Aprobado su Diseño Tipo para ETOPS antes de comenzar las operaciones ETOPS. El explotador que pretende obtener la Aprobación Operacional ETOPS Acelerada debe demostrar a la DHA y la DNA que tiene un programa ETOPS implementado que contempla los elementos del proceso identificados en esta sección.

Los elementos del Proceso ETOPS son los siguientes:

- a. Cumplimiento de la combinación avión-motor con el Estándar de Fabricación del Diseño Tipo (CMP).
- b. Cumplimiento con los Requerimientos de Mantenimiento según se encuentran definidos en el Párrafo 11. y Apéndice 4 de esta Norma:
  - (1) Programa de Mantenimiento desarrollado completamente (Apéndice 4, párrafo 1a) el cual incluye un programa de control y seguimiento.
  - (2) Manual de ETOPS (Apéndice 4, párrafo 1d) implementado.
  - (3) Programa probado de Monitoreo de consumo de aceite. (Apéndice 4, párrafo 1e)
  - (4) Un sistema probado de Reportaje y Monitoreo de la condición de motor. (Apéndice 4, párrafo 1f)
  - (5) Un Plan probado para la Resolución de Discrepancias del Avión

- (Apéndice 4, párrafo 1g)
- (6) Un Programa de Monitoreo del Sistema de Propulsión (Apéndice 4, párrafo 1i) implementado. El explotador debe establecer un programa que dé por resultado un alto grado de confianza en que la confiabilidad del sistema de propulsión adecuada para el Tiempo de Desviación en ETOPS será mantenida.
  - (7) Un Programa de Entrenamiento y Calificaciones para personal de mantenimiento involucrado en ETOPS se encuentre implementado. (Apéndice 4, párrafo 1i)
  - (8) Un Programa de Control de Partes establecido. (Apéndice 4, párrafo 1k).
- c. Cumplimiento con el Programa de Operaciones de Vuelo como está definido en el párrafo 11 de esta Norma:
- (1) Programas probados para el despacho y planeamiento del vuelo adecuados para ETOPS.
  - (2) Disponibilidad de la información meteorológica y la MEL apropiada para ETOPS.
  - (3) Un programa de control y entrenamiento inicial y recurrente implementado para ETOPS del personal de operaciones de vuelo.
  - (4) Familiaridad asegurada del personal de despacho y la tripulación de vuelo con las rutas a ser voladas, en particular para, y la selección de, las alternativas en ruta.
- d. La documentación de los siguientes elementos:
- (1) La tecnología nueva para el explotador y las diferencias significativas en los sistemas de energía primaria y secundaria (motores, eléctrico, hidráulico y neumático) entre los aviones actualmente operados y el avión bimotor para el cual el Explotador está buscando una Aprobación Operacional Acelerada para ETOPS.
  - (2) El plan para entrenar al personal de mantenimiento y de vuelo para las diferencias identificadas en el punto anterior.
  - (3) El plan para usar los procedimientos probados o validados por el fabricante e incorporados en el Manual de Operaciones, en el MGM y en el Manual de Entrenamiento correspondientes a ETOPS para el avión para el cual el explotador está solicitando la Aprobación Operacional Acelerada para ETOPS.
  - (4) Cambios a cualquiera de los procedimientos probados o validados por el fabricante e incorporados en el Manual de Operaciones, en el MGM y en el Manual de Entrenamiento descritos arriba. Dependiendo de la naturaleza y de la profundidad de cualquier cambio, se le puede requerir al explotador que provea un plan para validar tales cambios.
  - (5) El plan de validación para cualquier procedimiento y entrenamiento especial del explotador adicional correspondiente a ETOPS, en caso que existiera.
  - (6) Detalles de cualquier respaldo al programa ETOPS por parte del fabricante de la aeronave y de los motores, otros explotadores o

cualquier otra agencia externa.

- (7) Los procedimientos de control cuando el soporte de mantenimiento o de despacho del vuelo es provisto por un tercero según lo descrito arriba.

## 5. SOLICITUD

El párrafo 11.a) de esta Norma requiere que los pedidos para realizar operaciones de alcance extendido sean presentados, al menos, 90 días antes del comienzo de dichas operaciones. Normalmente, el explotador debe poner a consideración de la DHA y la DNA un "Plan Acelerado de Aprobación Operacional de ETOPS" seis (6) meses antes de la fecha de inicio propuesta para dichas operaciones de alcance extendido. Este tiempo adicional permitirá a la DHA y a la DNA a evaluar los planes documentados y asegurar que se implementen procesos adecuados para ETOPS.

La solicitud del explotador debe:

- a. Definir las rutas propuestas y el Tiempo de Desviación necesario para operar en dichas rutas.
- b. Definir los procesos y recursos relacionados, asignados para iniciar y substanciar las operaciones ETOPS de una forma que demuestre el compromiso por parte del nivel de conducción y todo el personal involucrado en el soporte operacional y de mantenimiento de ETOPS.
- c. Identificar, cuando se lo requiera, el plan para demostrar el cumplimiento con el estándar de fabricación requerido de acuerdo a la aprobación del Diseño Tipo, por ej., cumplimiento con el CMP (Normas de Configuración Mantenimiento y Procedimientos).
- d. Documentar el plan de cumplimiento de los requerimientos del párrafo 4.
- e. Definir los Procesos de Revisión. Un Proceso de Revisión es un plan de monitoreo que permite el seguimiento y documentación ordenados de los requerimientos específicos de este Apéndice. Cada Proceso de Revisión debe ser definido en función de las tareas a ser ejecutadas satisfactoriamente a fin de que se pueda pasar con éxito este Proceso de Revisión. Los ítems para los que se necesita la verificación de la DHA y/o de la DNA o para los cuales se busca la aprobación de éstas, deberían ser incluidos en los Procesos de Revisión. Normalmente, el Proceso de Revisión comenzará 6 (seis) meses antes de la fecha propuesta para iniciar las operaciones de alcance extendido y deben continuar, al menos, hasta 6 (seis) meses después de la mencionada fecha. Asegurar que los procesos probados cumplen con lo previsto en el párrafo 3. de este Apéndice.

## 6. APROBACIONES OPERACIONALES

Las Aprobaciones Operacionales que son otorgadas con experiencia en servicio reducida deben estar limitadas a aquellas áreas acordadas con la DHA y la DNA al momento de la aprobación del Plan de Aprobación Operacional Acelerada de ETOPS. Cuando un explotador desea añadir nuevas áreas a la lista aprobada, necesitará el acuerdo de la DHA y la DNA.

Los explotadores podrán obtener la Aprobación Operacional para ETOPS hasta el límite Aprobado según el Diseño Tipo, previendo que cumplen con todos los requerimientos del Párrafo 4.

## 7. VALIDACION DEL PROCESO

El párrafo 4. identifica aquellos elementos del proceso que necesitan ser probados antes del inicio del ETOPS acelerado.

Para que un proceso sea considerado probado, debe primero ser definido. Típicamente, este incluirá un diagrama de flujo mostrando los diferentes elementos del proceso. Deben ser definidas las funciones y responsabilidades del personal que manejará este proceso, incluyendo cualquier requerimiento de entrenamiento. El explotador deberá demostrar que el proceso está implementado y funciona según el propósito para el que fue creado. El explotador puede cumplir con esto por medio de documentación y análisis, o demostrando en un avión que el proceso funciona y proporciona los resultados deseados. El explotador debe también demostrar que existe un circuito de alimentación para ilustrar la necesidad de revisión del proceso, si se requiere, basado en la experiencia en servicio.

Normalmente, la elección de usar, o no usar, la demostración en un avión como un medio de validación del proceso, debe ser dejada al explotador. Con suficiente preparación y dedicación de recursos dicha validación puede no ser necesaria para asegurar que los procesos produzcan resultados aceptables. Sin embargo, en cualquier caso donde el plan propuesto para comprobar los procesos es considerado por la DHA/DNA como inadecuado o no produce resultados aceptables, puede ser requerida la validación en el avión.

Si algún explotador está actualmente operando en ETOPS con una combinación avión-motor diferente, puede ser capaz de documentar que ha probado los procesos de ETOPS y, entonces, solo una mínima validación puede ser necesaria. Será necesario, sin embargo, demostrar que los medios están disponibles para asegurar que se producirán resultados equivalentes en el avión propuesto para la Aprobación Operacional ETOPS Acelerada.

Los siguientes son elementos que, mientras no sean requeridos, pueden ser útiles o beneficiosos para justificar una reducción en los requerimientos de validación de los procesos ETOPS:

- a. Experiencia con otros aviones y/o motores.
- b. Experiencia previa en ETOPS.
- c. Experiencia en operaciones sobre el agua o de largo alcance con aeronaves de dos, tres o cuatro motores.
- d. Cualquier experiencia ganada por la tripulación, el personal de mantenimiento y el personal de despacho durante su trabajo con otros explotadores aprobados para ETOPS.

La Validación del Proceso puede ser realizada en la combinación avión-motor que se utilizará en la operación ETOPS Acelerada o en un tipo de avión diferente a aquel para el que se busca la aprobación, incluyendo aquellos con tres o cuatro motores.

Un proceso puede ser validado demostrando, primeramente, que el proceso produce resultados aceptables en un tipo de avión o combinación avión-motor diferente. Debe ser necesario demostrar entonces que medios hay disponibles (in place) para asegurar que se producirán resultados equivalentes en el avión propuesto para la Aprobación Operacional ETOPS Acelerada.

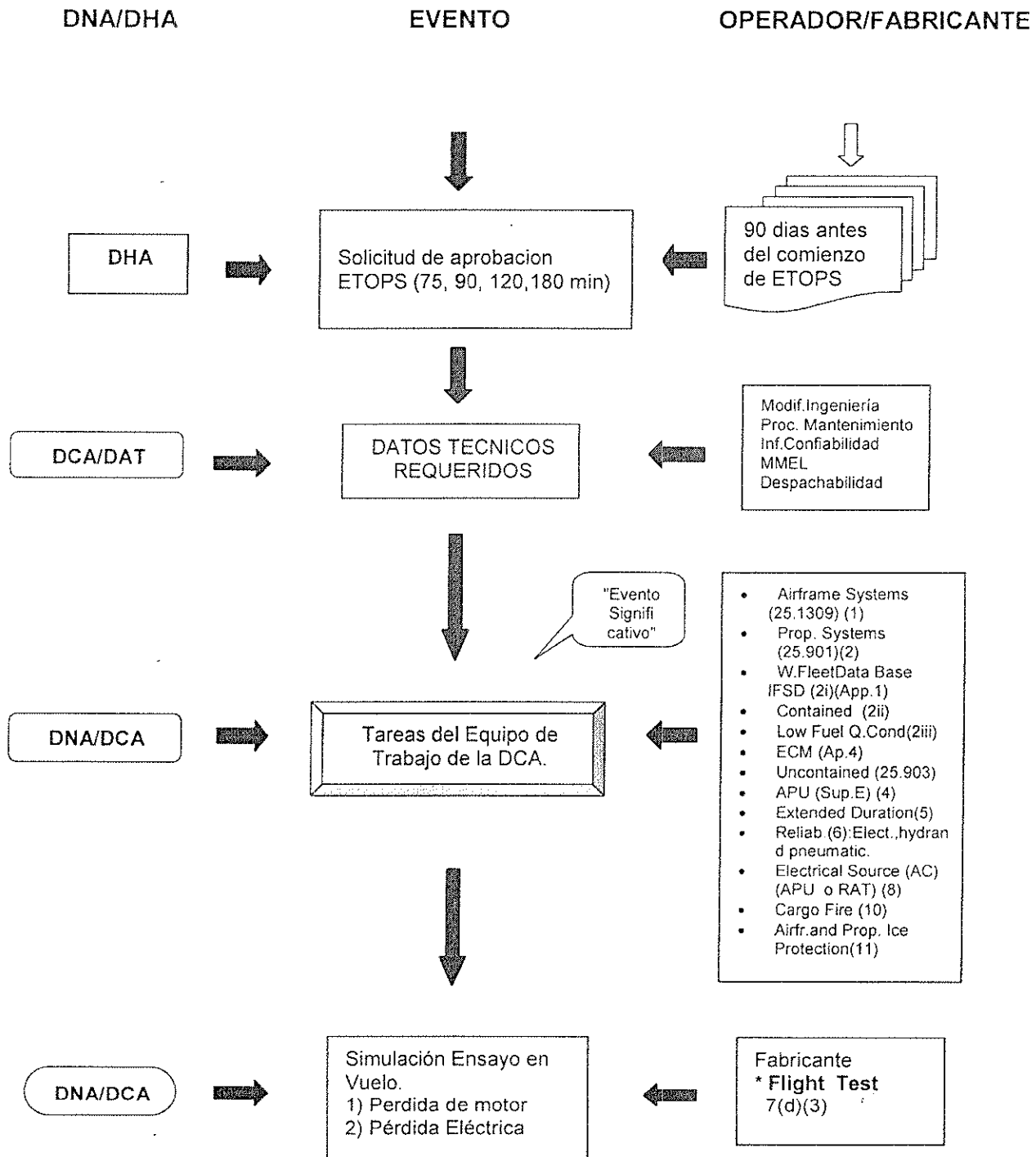
Cualquier programa de validación debe contemplar lo siguiente:

- a. El explotador debe demostrar que ha considerado el impacto del programa de validación ETOPS en la seguridad de las operaciones de vuelo. El explotador debe incluir en su solicitud cualquier pauta para el personal involucrado en el programa de validación del proceso ETOPS. Tales pautas deberán claramente establecer que las tareas de validación del proceso ETOPS no deben poder impactar adversamente en la seguridad de las operaciones actuales, especialmente durante períodos de operaciones anormales, de emergencia o de alta carga de trabajo en la cabina de mando. Debe enfatizarse que durante los períodos de operaciones anormales, de emergencia o de alta carga de trabajo en la cabina de mando las tareas de validación del proceso ETOPS puede estar terminadas.
- b. El escenario de validación debe tener la suficiente frecuencia y exposición operacional como para validar los sistemas de apoyo operacionales y de mantenimiento no validados por otros medios.
- c. Se debe establecer un medio para monitorear y reportar la performance del cumplimiento de las tareas asociadas con los elementos del proceso ETOPS. Cualquier cambio recomendado a los elementos del proceso operacional y de mantenimiento de ETOPS debe ser definido.
- d. Previo al comienzo del programa de validación del proceso, la siguiente información debe ser presentada a la DHA/DNA:
  - (1) Períodos de la validación, incluyendo las fechas de comienzo y las de finalización propuestas.
  - (2) Definición del avión ha ser utilizado en la validación. La lista debe incluir las matrículas, el fabricante, modelo y N° de serie de la aeronave y sus motores
  - (3) Descripción de las áreas de operación (si es relevante para los objetivos de la validación) propuestas para la validación y las operaciones que está llevando a cabo actualmente.
  - (4) Definición de las rutas de validación ETOPS designadas. Las rutas deben ser de una duración tal que asegure que se cumpla la validación necesaria del proceso.
- e. Informe de la validación del proceso. El explotador debe compilar los resultados de la validación del proceso ETOPS. El explotador debe:
  - (1) Documentar como cada elemento del proceso ETOPS fue utilizado durante la validación.
  - (2) Documentar cualquier defecto en los elementos del proceso y las medidas implementadas para corregir tales defectos.

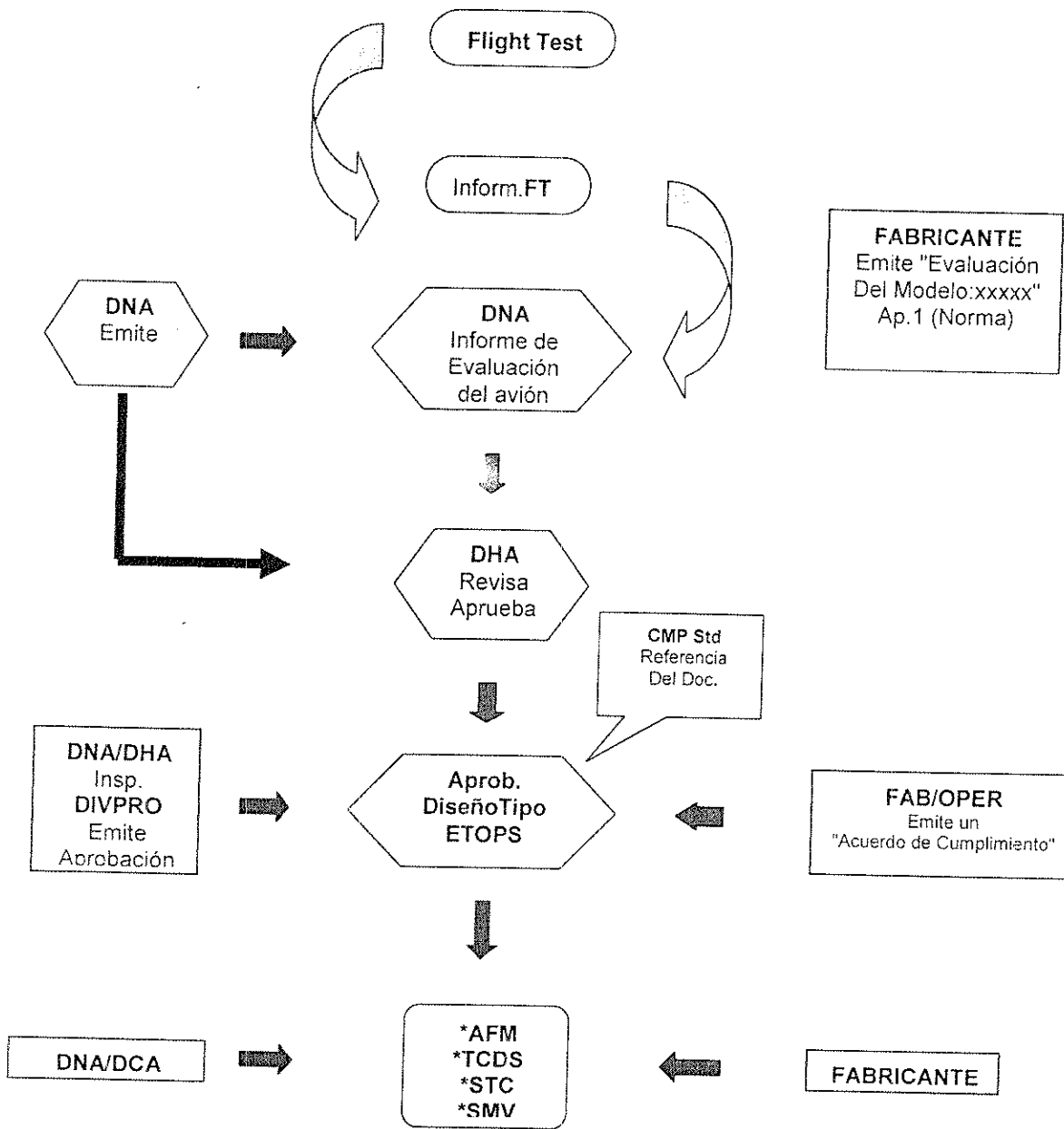
- (3) Documentar cualquier cambio a los procesos de ETOPS que hubiera sido requerido después de un IFSD, remoción no programada o cualquier otro evento operacional significativo.
- (4) Proporcionar informes periódicos de la Validación del Proceso a la DHA y la DNA. Esto podrá ser contemplado durante el Proceso de Revisión.

APÉNDICE 8. Procesos de Aprobación de Diseño Tipo y Operacional ETOPS (Diagramas de Flujo)

Aprobación de Certificación ETOPS Diagrama 1



Continuación Diagrama N° 1





**FOLLETO DE ASESORAMIENTO MODELO (FAM) PARA OPERACIONES DE ALCANCE  
EXTENDIDO CON AVIONES DE DOS MOTORES (ETOPS)**

**1. INTRODUCCION**

Las regulaciones para las operaciones de alcance extendido con dos motores estan sujetas a determinadas limitaciones, en cuanto a la separación máxima con respecto a los posibles aeródromos alternativos en ruta. Las normas que regulan este tipo de operaciones están determinadas en la AC 120-42 (FAA), el Anexo 6, Capítulo 4, Adjunto E (OACI) y Airbus Industrie AI/ST-F 945.6814/98, Issue 5

El ámbito de operación de los vuelos ETOPs es aplicable a las operaciones de transporte aéreo público internacional (NEC 121 y 135) efectuadas por operadores nacionales.

Las Operaciones de Alcance Extendido son aquellos vuelos conducidos sobre una ruta que contenga un punto que se encuentre a más de una hora de vuelo a velocidad de crucero aprobada con un motor inoperativo (bajo condiciones estándares en aire calmo) desde un aeropuerto adecuado.

**2. PROPOSITO**

El presente documento es a los efectos de orientar y facilitar la interpretación de las normas vigentes por parte de los explotadores, para la ejecución de este tipo de vuelos.

**3. DEFINICIONES**

**a. Aeropuerto**

(1) **Adecuado.** Un aeropuerto es considerado adecuado cuando el mismo satisface los requerimientos aplicables de performance de la aeronave en el peso de aterrizaje previsto. Esto debe ser el conocimiento de las autoridades locales. Debe satisfacer las siguientes consideraciones en el tiempo de uso previsto:

- Disponibilidad del aeropuerto
- Autorizaciones de sobrevuelo y aterrizaje

- Capacidad de asistencia operativa en tierra (ATC, oficina de servicios meteorológicos y aéreos, iluminación)
- Disponibilidad de ayudas a la navegación tales como ILS, VOR, NDB, (por lo menos una ayuda de navegación de aproximación. Debe estar disponible para una aproximación por instrumentos)
- Categoría de aeropuerto para rescate y para combatir incendios (ICAO Doc 9137-AN/898 Parte 1)

Se puede considerar además el siguiente criterio:

- Capacidad de asistencia técnica
- Capacidad de manipulación y suministros (Combustibles, alimentos, etc.)
- Habilidad para recibir y acomodar a los pasajeros.
- Otros requerimientos particulares aplicables a cada operador en particular.

- (2) **Apropiado.** Es aquel que brinda informes meteorológicos, o pronósticos, o una combinación de ambos, que indican que las condiciones meteorológicas se encuentran en o sobre las mínimas de operación, según lo establecido en las especificaciones de operación, y los informes sobre la condición de la pista indicando que se puede realizar un aterrizaje seguro en el momento previsto para esta operación. Asimismo un aeropuerto apropiado a los fines del Despacho es un aeropuerto que se ha confirmado es adecuado para satisfacer los requerimientos climáticos de despacho ETOPS en función de techo y visibilidad mínima dentro de un período de validez. Este período se abre una hora antes de la primera hora prevista de llegada (ETA) al aeropuerto, y se cierra una hora después de la última ETA. Además, los pronósticos de viento transversal también deben ser verificados como aceptables para el mismo período de validez.

Las condiciones de campo deben asegurar que se puede realizar un aterrizaje seguro con un motor y/o sistema de la estructura inoperativo ( referirse a posibles NOTAM, SNOWTAMS, modificación del procedimiento de aproximación).

b. **Plan de velocidad de desvío con un solo motor**

El plan de velocidad de desvío con un solo motor es una combinación de velocidad Mach/ IAS seleccionada por el operador y aprobada por la autoridad aeronáutica. La velocidad Mach es seleccionada al inicio del

descenso hasta el punto de transición donde es sustituida por la velocidad relativa indicada (IAS).

El plan de velocidad de desvío para un solo motor para el área de operaciones proyectada deberá ser una velocidad dentro de los límites operativos certificados de la aeronave (Velocidad para obtener la mejor relación sustentación/resistencia) y Vmo/Mmo (Máxima velocidad operativa certificada), considerando que el empuje del motor restante está en el empuje máximo continuo (MCT) o menos.

**NOTA:** Al alcanzar el nivel de crucero de desvío, el IAS seleccionado podría no mantenerse y podría estar limitado a una velocidad menor debido a la limitación de empuje (MCT), hasta que se incrementa debido a la disminución de peso. No obstante, esto no debe ser un criterio para seleccionar un programa de menor velocidad.

El operador utilizará el mismo plan de velocidad de desvío para:

- Establecer el área de operación
- Establecer el plan de combustible crítico para un desvío con un solo motor.
- Establecer la altitud de la trayectoria horizontal de vuelo crítica para despejar cualquier obstáculo de ruta mediante el margen apropiado según se especifica en las reglas operativas aplicables.

Se establece que el operador utilice el plan de velocidad en caso de desvío ante una falla del motor. No obstante, según lo permiten los reglamentos operativos, el piloto al mando tiene la autoridad para desviarse de su velocidad planeada después de completar la evaluación de la situación real.

c. **Tiempo máximo de desvío**

El tiempo máximo de desvío (75, 90, 120, 138 o 180) desde un aeropuerto alternativo es otorgado por la autoridad nacional del operador y está incluido en las especificaciones operativas individuales de cada aerolínea

Solo es utilizado para determinar el área de operación, y por consiguiente no es una limitación del tiempo operativo para efectuar un desvío que tiene que enfrentarse a las condiciones climáticas reinantes.

d. **Punto Crítico**

El punto crítico es usualmente, pero no siempre (dependiendo de la configuración del área de operación y de las condiciones climáticas), el último ETP dentro del segmento ETOPS. El punto crítico tiene que ser cuidadosamente determinado por computación, el plan de combustible ETOPS debe ser aplicado a cada ETP.

e. **Punto de tiempo equidistante**

Un punto de tiempo equidistante, es un punto en la ruta del avión que está ubicado en el mismo tiempo de vuelo (en condiciones atmosféricas pronosticadas) entre dos aeropuertos de desvío apropiados. La posición ETP se puede determinar utilizando una planificación de vuelo computarizada o gráficamente sobre una carta aeronáutica o de posición.

f. **Peso de Referencia de la Aeronave**

Actualmente la JAA y la FAA han acordado en no dar una definición del peso de referencia, sino dejar libre al operador para que determine su propio peso de referencia, teniendo en cuenta la estructura de las rutas ETOPS. Este peso deberá ser tan realista como sea posible y presentado para su aprobación por parte de la autoridad operacional de la aerolínea.

Se sugiere que el peso de referencia de la aeronave debe ser definido como el más elevado de los valores del peso bruto estimado en los puntos críticos de las diversas rutas que se consideran dentro del área dada de operación. El cálculo se hará considerando un despegue con el peso máximo de despegue (limitación estructural o de pista o limitaciones de peso de aterrizaje) y un plan de velocidad estándar, en aire calmo y condiciones ISA (o ISA delta).

Siempre que sea posible, el cálculo anterior deberá ser efectuado considerando que una ruta dada puede estar respaldada por diferentes conjuntos de alternativas de rutas declaradas, dando como resultado diversas ubicaciones de los CP.

ñ **Sistema**

Un sistema incluye todos los elementos de equipamiento necesario para el control y la realización de una función principal en particular. Incluye tanto los equipos específicamente provistos para la función en cuestión y otros equipos básicos tales como aquellos necesarios para suministrar energía para la operación de los mismos.

- (1) Sistema de Estructura del Avión. Cualquier sistema del avión que no forme parte del sistema de propulsión. Este sistema comprende todos los componentes de equipo necesarios para el control y ejecución de determinadas funciones importantes. Conste del equipo proporcionado específicamente para las funciones en cuestión y todo otro equipo básico del avión tal como el imprescindible para suministrar energía para su

funcionamiento. En este contexto el grupo motor no se considera un sistema de avión.

- (2) Sistema de Propulsión. El sistema de propulsión del avión incluye: cada componente que sea necesario para la propulsión; componentes que efectúen el control de las unidades principales de propulsión; y componentes que permitan la operación segura de las unidades principales de propulsión.

### 3. REQUISITOS

El requisito esencial para llevar a cabo una operación de esta naturaleza, se basa sobre la experiencia como algo insustituible, además de la confiabilidad de las siguientes áreas:

- Configuración estructura/motor/sistemas
- Capacidad operativa
- Sistema de mantenimiento

Así el proceso para una aprobación ETOPs comienza por la certificación del conjunto avión motor y sistemas, complementada por la verificación de la fiabilidad en servicio, y se extiende al operador que va a utilizarla. Especialmente son estudiados la integridad de los equipos y capacidades de funcionamiento en situaciones de fallas y sus combinaciones; finalmente se deben mantener esos estándares de actuación.

Sin perjuicio de la normativa de aplicación, luego de la revisión caso por caso, y con el correspondiente informe de evaluación del avión y mantenimiento por parte de la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad, el Director de Habilitaciones Aeronáuticas (DHA), determinará las condiciones de validación del explotador.

La compañía solicitante presentará una propuesta técnica operativa. La evaluación del contenido de esta propuesta conducirá a determinar los términos de la autorización.

### 4. EXPERIENCIA REQUERIDA

Es necesario contemplar una experiencia mínima a partir del umbral de 90 minutos en relación a la combinación avión/motor, a efectos de ostentar una confiabilidad demostrada en servicio, tanto desde el punto de vista operativo como en el mantenimiento. Este nivel aceptable de confiabilidad debe preceder a la concesión de la autorización.

El nivel de experiencia universalmente aceptado para una operación ETOPS de 120 minutos, está situado en torno a los 12 meses. Esto obedece por un lado a la idea de

proporcionar una experiencia para operar en distintos períodos estacionales, y por el otro estará en función de la dimensión de la flota.

Dicho esto puede adoptarse un incremento o disminución, de acuerdo a las circunstancias que definen la situación.

Por lo expuesto, sin perder de vista la flexibilidad que ha de tener una evaluación, cabe destacar aquellos factores que son necesarios ponderar:

- **Significación práctica del período exigido en experiencia operativa**
- **Volumen de la flota explotada a nivel mundial**
- **Utilización previa de equipos similares**
- **Interrelaciones de las áreas operaciones/mantenimiento**
- **Experiencia en las rutas a operar**
- **Estudios de rutas y sus alternarivas en función de las estaciones del año.**
- **Apoyo de una organización autorizada**
- **Análisis del comportamiento de la combinación avión-motor**
- **Factores de compensación aplicables.**

Con vistas a considerar el crédito a otras experiencias, se ha hecho la siguiente clasificación:

- **Sin experiencia previa**
- **Experiencia en flotas no similares**
- **Experiencia en flotas relacionadas entre si**
- **Experiencia general empresaria con referencia a la gama de flotas, tipo, y rutas voladas**

Considerando los umbrales de tiempo-distancias (75-90-120-180 minutos), se establecen experiencias operacionales mínimas de vuelo con la flota que se trate.

**Operación de 75 minutos:** la aprobación para este tipo de operación de alcance extendido, no requiere por parte del explotador experiencia previa para la combinación avión motor.

**Operación de 90 minutos:** su aprobación requiere por parte del explotador una experiencia mínima en servicio para la combinación avión-motor. Esta determinación considera factores como área de operación propuesta, la capacidad demostrada por el operador para mantener los aviones en operación y la calidad de los programas de mantenimiento y operación propuestos. Se tienen en consideración los siguientes casos:

- **Operadores sin experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS**

Los operadores sin experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS pero que sustentan un apropiado

mantenimiento y soporte operativo de una organización aprobada para ETOPS, puede solicitar una aprobación operativa de 90 minutos, debiendo completar un período de 3 meses y 300 sectores con una efectividad operativa del 98% antes de pasar a una aprobación de 120 minutos. Finalizado ese período, podrán solicitar una aprobación de 120 minutos.

- Operadores con experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS

Los operadores que tienen experiencia previa en vuelos de largo alcance y sin experiencia ETOPS, pueden solicitar una operación operativa ETOPS , de 90 minutos, debiendo completar un período de 3 meses y un mínimo de 200 sectores con una efectividad operativa del 98%, antes de pasar a una aprobación de 120 minutos.

**Operación de 120 minutos:** en este caso el explotador deberá acreditar una experiencia en servicio operativo para esa combinación avión-motor de 12 meses. Los 12 meses expresados en relación al explotador, puede ser aumentado o disminuido de acuerdo a los considerandos establecidos en la Norma de Implementación.

- Operadores con experiencia ETOPS

Los operadores que tienen experiencia en operaciones ETOPS, pueden solicitar tiempos de desvío de 120 minutos en la Aprobación Operativa

**Operación de 180 minutos:** para llevar a cabo operaciones de alcance extendido con un tiempo de desviación máximo de 180 minutos por parte del explotador, debería haber adquirido previamente 12 meses consecutivos de experiencia en servicio operativo para conducir operaciones de alcance extendido de 120 minutos.

No obstante lo expresado, los explotadores que han demostrado capacidad para llevar adelante un programa de 120 minutos exitosamente serán considerados para la aprobación de aquellas operaciones de más de 120 minutos.

## 5. DEFINICION DE LA PROPUESTA

El contenido en su parte operativa, contendrá todos aquellos elementos que definan adecuadamente la concepción diseño e implementación de la operación ETOPS.

Como elementos operativos se recogerán:

- Definición de la velocidad de desviación

- Criterios para selección de alternativas y mínimos (CA:120-42A apéndice 3)
- Escenarios críticos de combustible
- Análisis áreas de operación según velocidad de desviación
- Capacitación del personal de vuelo y despacho
- Método de evaluación (en vuelo o simulador) y selección de tripulaciones
- Procedimientos operativos
- Consideraciones sobre la MEL, despacho y rutas

El trazado de la propuesta deberá contemplar un plan de fases progresivas, llevándose a cabo un periodo de evaluación del sistema.

La eventual utilización de personal ajeno a la compañía en forma de asistencia a las diferentes funciones y tareas, conforme a la legislación vigente y debidamente autorizado al efecto, será viable en función de la evaluación de sus condiciones, formación y experiencia.

## 6. CAPACITACION DE LAS TRIPULACIONES/DESPACHANTES

El operador deberá demostrar a la autoridad que los procedimientos de despacho son acordes a las operaciones que deben ser conducidas. Un operador sin experiencia previa en operaciones ETOPS, puede obtener apoyo de un operador con la adecuada experiencia a través de los correspondientes planes de vuelo computarizados y servicios operacionales para facilitar el despacho, pero esto de ninguna manera absuelve al operador de sus responsabilidades de tales procedimientos.

Las tripulaciones de vuelo deben demostrar la habilidad de poder enfrentar los posibles cambios de partida y en ruta respecto de lo planificado, y observar los procedimientos de desvío. Tanto el personal de despacho como los tripulantes de vuelo deben demostrar familiarización con las rutas a ser voladas, y en particular los requerimientos para la selección de las alternativas de la ruta.

El operador debe demostrar un programa de entrenamiento y evaluación que satisfaga todos los requerimientos. Se le debe demostrar a la autoridad aeronáutica por medio de una simulación utilizando los procedimientos normales de despacho y un simulador de vuelo aprobado, que los miembros de la tripulación están calificados para llevar adelante cualquier situación que puede encontrarse durante una operación de alcance extendido. Tal demostración debe incluir un cambio de la ruta planeada, procedimientos de emergencia, desvío a una alternativa en ruta, falla de un motor, falla de presurización y el perfil de vuelo a alcanzar para los requerimientos del escenario críticos de combustible.

Los programa de capacitación teórico/práctico deberán figurar en el correspondiente MANUAL DE OPERACIONES/INSTRUCCION, contando con una parte teórica y otra de vuelo o simulador, tanto para pilotos al mando, copilotos e instructores.



Para iniciar la parte vuelo, el tripulante deberá disponer de la habilitación sin restricciones.

El mantenimiento de la habilitación supondrá su ejercicio en los 6 meses anteriores, comenzando la parte vuelo no más allá de 60 días posteriores a la terminación de la parte teórica.

Cuando se incorpore personal anteriormente capacitado por otro operador, el tratamiento será considerado singularmente, ponderando capacitación y experiencia anteriores, área de operación, e instrucción y procedimientos de la compañía.

En relación al personal de Operaciones dedicado a la planificación, despacho y seguimiento de los vuelos ETOPS (Despachante de Operaciones), deberá cumplir con la capacitación y experiencia aprobada en los programas de instrucción correspondientes.

## 7. DOCUMENTACION DEL EXPLOTADOR

Podrá optarse por la emisión de documentos separados, o bien enmiendas (anexos), a los anteriormente aprobados a la Compañía.

El Manual de Operaciones/Instrucción incluirá los aspectos relativos a formación del personal, tripulaciones (selección, capacitación práctica), despacho de vuelos, selección de alternativas, seguimiento de los vuelos.

Con respecto a la Lista Maestra de Equipamiento Mínimo (MMEL), los sistemas redundantes deberían estar reflejados en la misma. El explotador está facultado para presentar una MEL para este tipo de operación, pudiendo ser más restrictiva que la MMEL, considerando la clase de operación de alcance extendida propuesta (75, 90, 120, 180 minutos)

## 8. PRUEBA DE VALIDACION

Como último paso previo al otorgamiento de la certificación, se requiere una demostración práctica donde se compruebe la capacidad real adquirida para el desarrollo de estas operaciones.

El explotador deberá demostrar por medio de un vuelo de validación, cuyas condiciones serán determinadas por el Director de Habilitaciones Aeronáuticas, que posee la capacidad para conducir en forma segura la operación que pretende realizar.

Sin perjuicio de lo expresado en el párrafo anterior, una simulación deberá llevarse a cabo en forma satisfactoria en presencia de un inspector de la Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas en un simulador de vuelo, de las siguientes condiciones de emergencia:

- Pérdida total de empuje de un motor y pérdida total de energía eléctrica generada por dicho motor.
- Cualquier otra condición considerada como más crítica en términos de aeronavegabilidad, performances de vuelo, carga de trabajo de la tripulación de vuelo, etc..

## 9. REFERENCIAS

Anexo 6- Operación de aeronaves. Parte 1, Cap. 4 y Adjunto E (OACI)

Extended range operation with two engines airplanes (ETOPS) AC 120-42 de la FAA.

Circular Operativa nº 20 de la Dirección General de Aviación Civil de España

Air Bus Industrie, AI/ST-F 945.681/98 Issue 5.