



**Autoridad de
Aviación
Civil
El Salvador**

DIRECTIVA OPERACIONAL

Descripción: **APROBACIÓN DE OPERACIONES ESPECIALES RNP 1** DO No.: 01-005-2015

Revisión: 00

Documentación de Referencia: Doc. /A / Refiérase a apartado 4
de esta DO.

Fecha: 10-Dic-2015

La siguiente Directiva Operacional ha sido emitida por la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador de acuerdo con lo prescrito en la Ley Orgánica de Aviación Civil, Artículo 7, Numeral 4 y RAC OPS 1.015

1. APLICABILIDAD

- 1.1. La presente Directiva Operacional (DO), proporciona requisitos para los operadores aéreos nacionales y extranjeros, por su orden bajo la RAC-OPS 1 y la RAC-119 y métodos aceptables de cumplimiento (MAC); que adicionalmente proporcionan orientación para los inspectores de la Autoridad de Aviación Civil (AAC); para la aprobación e implantación de las operaciones especiales de Navegación de Área RNP 1 , en apoyo a la elaboración de rutas de conectividad entre la estructura en ruta y el espacio aéreo terminal (TMA) sin vigilancia ATS o con vigilancia limitada, con tránsito de poca o media densidad; además de proporcionar la guía para los procesos de aprobación operacional, e implementa la recomendación de la OACI, con la finalidad de evitar la proliferación de normas y la necesidad de múltiples aprobaciones regionales.
- 1.2. La especificación de navegación RNP 1 se utiliza en salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) y en aproximaciones hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP) con vigilancia de los servicios de tránsito aéreo (ATS) limitada o sin ella.
- 1.3. Estos métodos aceptables de cumplimiento no son los únicos, un operador puede proponer métodos alternativos de cumplimiento siempre y cuando los mismos consideren como mínimo los requisitos contenidos en la presente directiva y sean aprobados por la AAC.
- 1.4. Abarca aspectos acerca de la aprobación por parte de la Autoridad Aeronáutica de las Operaciones Especiales RNP 1, incluyendo la aprobación operacional así como la

aprobación de aeronavegabilidad (aeronave). Un operador extranjero operando de conformidad con la RAC-119 y que cuente con una aprobación RNP 1 por parte de la AAC de su Estado de Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso de aprobación adicional ante la AAC de El Salvador, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpSpecs otorgadas por la AAC del Estado de Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la AAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.

1.5. Este material guía, se encuentra en cumplimiento con la 4ª edición del Doc. 9613 - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) de la OACI, lo que conlleva que un operador que cumpla con esta especificación, puede realizar operaciones RNP 1 en todo el mundo.

1.6. Esta DO no trata todos los requisitos que pueden especificarse para algunas operaciones en particular. Esos requisitos se especifican en otros documentos, tales como reglamentos para operaciones, publicaciones de información aeronáutica (AIP) y los procedimientos suplementarios regionales (Doc. 7030) de la OACI; lo anterior significa que una vez obtenida la aprobación operacional RNP 1, los operadores y las tripulaciones de vuelo están obligados a tener en consideración todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo como lo requiere la autoridad competente, antes de realizar vuelos en el espacio aéreo de ese Estado.

1.7. La especificación RNP 1 puede relacionarse con la terminación de trayectoria RF y la Baro VNAV.

2. EFECTIVIDAD Y DOCUMENTOS QUE DEROGA:

2.1. La presente Directiva Operacional (DO) entra en vigencia a partir de su aprobación por parte del Director Ejecutivo de la AAC.

2.2. Esta es la Edición Original de esta DO, por lo que la misma no deroga ninguna anterior.

2.3. Registro de Ediciones y Enmiendas No aplica.

Edición/ Enmienda.	Fecha de Emisión	Fecha de Inserción	Insertada por:
00	10-Dic-2015	10-Dic-2015	AAC
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---
---	---	---	---

3. GENERALIDADES:

- 3.1. Concepto de navegación basada en la performance. El concepto de navegación basada en la performance (PBN) representa un cambio desde la navegación basada en sensores a la PBN. El concepto PBN especifica los requisitos de performance del sistema RNP de la aeronave en términos de precisión, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad necesarios para las operaciones en un espacio aéreo particular. Los requisitos de performance son identificados en las especificaciones de navegación (ej., los requisitos de esta DO) que también identifican las opciones de sensores de navegación, equipos de navegación, procedimientos de operación y la necesidad de instrucción para satisfacer los requisitos de performance.
- 3.2. Los procedimientos y rutas RNP requieren la utilización de sistemas RNP con monitoreo y alerta de la performance a bordo. Un componente crítico de la RNP es la habilidad que debe tener el sistema de navegación de la aeronave en combinación con el piloto para monitorear su performance de navegación lograda y para que el piloto pueda identificar si se satisface o no el requerimiento operacional durante una operación.

Nota.- El cumplimiento con los requisitos de control y alerta de la performance no implica un control automático de los errores técnicos de vuelo (FTE). La función de control y alerta de la performance a bordo debería consistir al menos de un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de navegación lateral que permita a la tripulación de vuelo controlar el FTE. En la medida en que los procedimientos de operación son utilizados para controlar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y las instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia como son descritas en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de garantía de la calidad y a los procedimientos de la tripulación.

3.3. Operaciones con sistemas RNP. Operaciones RNP:

- 3.3.1.No requieren que el piloto vigile las ayudas para la navegación (NAVAIDS) emplazadas en tierra que son utilizadas en la actualización de la posición, salvo que sea requerido por el manual de vuelo del avión (AFM);
- 3.3.2.Fundamentan las evaluaciones de franqueamiento de obstáculos en la performance del sistema asociado requerido;
- 3.3.3.Se basan en el cumplimiento de los perfiles convencionales de descenso y en los requisitos de altitud

Nota.- Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en rutas, SIDs y STARs. Los operadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento por referencia al altímetro barométrico.

3.3.4. Todas las rutas y procedimientos deben estar basados en el sistema geodésico mundial de coordenadas (WGS84); y

3.3.5. Los datos de navegación publicados para las rutas, procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Organización	Código	Título
OACI	Doc. 9613	Manual de Navegación Basada en la Performance (PBN)
OACI	Doc. 4444	Procedimientos de los Servicios de Navegación Aérea - Gestión del Tránsito Aéreo (PANS-ATM)
	Doc. 8168 Volumen I y II.	Procedimientos de los Servicios de Navegación Aérea Operaciones de Aeronaves Volumen I: Procedimientos de Vuelo Volumen II: Construcción de Procedimientos de vuelo visual e instrumentos.
FAA	AC 90-105 Appendix 2	Qualification criteria for RNP 1 (terminal) Operations
AAC de El Salvador	RAC-OPS 1.	Regulación del Transporte Aéreo Comercial Aviones

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

5.1. DEFINICIONES:

5.1.1. **Ambigüedad.-** Existe ambigüedad en el sistema cuando el sistema de navegación identifica dos o más posiciones posibles del vehículo con el mismo conjunto de mediciones sin indicación de la que representa correctamente la realidad. Debe identificarse la posibilidad de ambigüedades en el sistema y debe proporcionarse a los usuarios la forma de identificarlas y de resolverlas.

5.1.2. Aplicación de navegación Aérea.- Aplicación de una especificación para la navegación y de la correspondiente infraestructura de ayudas para la navegación a rutas, procedimientos y/o a un volumen de espacio aéreo definido de conformidad con el concepto de espacio aéreo previsto. La aplicación de navegación es un elemento, junto con comunicaciones, vigilancia y procedimientos ATM, que cumple los objetivos estratégicos de un concepto de espacio aéreo definido.

5.1.3. Aumentación (del GNSS, Sistema Global de Navegación por Satélite).- La aumentación del GNSS es la técnica de proporcionar al sistema datos de entrada, además de los que provienen de la constelación principal en servicio, para proporcionar nueva información de distancia/seudo distancia o correcciones, o mejoras de los datos de entrada existentes de seudo distancia. Esto permite que el sistema mejore la performance en relación con la que se obtendría solamente con la información de los satélites.

5.1.4. Concepto de espacio aéreo.- Un concepto de espacio aéreo proporciona la descripción y el marco de operaciones previsto dentro de un espacio aéreo. Los conceptos de espacio aéreo se elaboran para satisfacer objetivos estratégicos explícitos tales como mejor seguridad operacional, más capacidad de tránsito aéreo y mitigación de las repercusiones en el medio ambiente, etc. Los conceptos de espacio aéreo pueden incluir detalles de la organización práctica del espacio aéreo y sus usuarios basada en determinadas hipótesis CNS/ATM como, por ejemplo, estructura de rutas ATS, mínimas de separación, espaciado entre rutas y margen de franqueamiento de obstáculos.

5.1.5. Continuidad.- Probabilidad de que un sistema continuará disponible por un período específico de tiempo.

5.1.6. Control por procedimientos.- Servicio de control de tránsito aéreo suministrado sin que se requiera usar información derivada de un sistema de vigilancia ATS.

5.1.7. Disponibilidad.- Se define como el plazo de tiempo durante el cual ha de utilizarse el sistema para fines de navegación y durante el cual se presenta información confiable de navegación a la tripulación, al piloto automático (A/P) o a cualquier otro sistema que controle el vuelo de la aeronave

5.1.8.**DME crítico.**- Una instalación DME que, cuando no está disponible, resulta en un servicio de navegación insuficiente para las operaciones en ruta o procedimientos basados en DME/DME o DME/DME/IRU.

5.1.9.**Equipo de navegación de área.** Cualquier combinación de equipo utilizada para proporcionar guía RNAV.

5.1.10. **Entorno mixto de navegación.**- Entorno en el que pueden aplicarse diferentes especificaciones para la navegación (por ejemplo, rutas RNP 10 y RNP 4) dentro del mismo espacio aéreo o en el que se permiten operaciones de navegación convencional y aplicaciones RNAV o RNP en el mismo espacio aéreo.

5.1.11. **Especificación para la navegación.**- Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de la navegación: RNAV y RNP. Existen dos clases de especificaciones para la navegación:

5.1.11.1. **Especificación RNAV.** Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de vigilancia y alerta de performance, designada por medio del prefijo RNAV, por ejemplo RNAV 5, RNAV 1.

5.1.11.2. **Especificación RNP.** Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de vigilancia y alerta de la performance designada por medio del prefijo RNP, por ejemplo, RNP 4, RNP APCH.

5.1.12. **Error a lo largo de la trayectoria (ATRK).**- Error de posición a lo largo de la derrota de vuelo proveniente de varios componentes del error total.

5.1.13. **Error de Definición de Trayectoria (PDE) (Path Definition Error).** Diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un punto específico y en un instante determinado.

5.1.14. **Error del Sistema de Navegación (NSE) (Navigation System Error).** Este error es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados del error de la estación terrestre, del error del receptor de a bordo y del error del sistema de presentación.

5.1.15. **Error de Presentación (OSE) (Display System Error).** Incluye componentes de error provocados por cualquier entrada, salida o equipo de conversión de señales utilizado por el dispositivo de presentación cuando muestra cualquier posición de aeronave u órdenes de guiado (Ej. comando de rumbo o desviación de curso), y por cualquier dispositivo de inserción de rumbo empleado. Para sistemas cuyas cartas son incorporadas como parte integral de la presentación, el error de sistema de presentación necesariamente incluye errores de trazado en las cartas hasta el punto de provocar errores en el control de la posición relativa de la aeronave respecto a una trayectoria deseada sobre el terreno. Para ser consistente, en el caso de presentaciones simbólicas que no usen el sistema de cartas incorporadas, cualquier error en la definición de posiciones, atribuibles a errores en las cartas de referencia usadas en la determinación de los puntos de posición, estos se deben incluir como parte de este error. Este tipo de error es virtualmente imposible de manejar y por regla general, primordialmente se usa cartas de referencia de puntos de reporte (waypoints) publicados, altamente exactos, a la hora de preparar estos sistemas y reducir estos errores y la cantidad de trabajo.

5.1.16. **Error perpendicular a la derrota.**- Desviación del avión a la izquierda o a la derecha en sentido perpendicular a la derrota deseada.

5.1.17. **Error técnico de vuelo (FTE).**- La precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No se incluye los errores crasos.

Error Total del Sistema (TSE) (Total System Error).- Este error es el del sistema en uso.

$$TSE = \sqrt{(NSE)^2 + (FTE)^2}$$

5.1.18. **Espacio Aéreo Oceánico.** Espacio aéreo sobre áreas oceánicas, considerado espacio aéreo internacional y donde se aplican procedimientos y separaciones establecidos por OACI. La responsabilidad en la provisión de los Servicios de Tránsito Aéreo en este espacio aéreo se delega en aquellos Estados de mayor proximidad geográfica y/o disponibilidad de recursos.

5.1.19. **Función de Detección de Fallos y Exclusión (FDE).**- Función del receptor/procesador GPS embarcado que permite detectar el fallo de un satélite que afecte a la capacidad de navegación y excluirlo automáticamente del cálculo de la

solución de navegación. Se requiere al menos un satélite adicional a los necesarios para disponer de la función RAIM.

5.1.20. **Función de navegación.** La capacidad detallada del sistema de navegación (como ejecución de tramos de transición, capacidades de desplazamiento paralelo, circuitos de espera, bases de datos de navegación) requerida para satisfacer el concepto de espacio aéreo. Los requisitos funcionales de navegación son uno de los elementos para la selección de una especificación para la navegación en particular. Las funcionalidades de navegación (requisitos funcionales) de cada especificación para la navegación pueden consultarse en el Volumen 11, Partes B y C del Doc. 9613 de la OACI.

5.1.21. **Integridad.-** Capacidad de un sistema de proporcionar a los usuarios avisos oportunos en caso de que el sistema no deba utilizarse para la navegación.

5.1.22. **Infraestructura de ayudas para la navegación (NAVAID).** Expresión que designa las NAVAID basadas en tierra o en el espacio disponible para satisfacer los requisitos de la especificación para la navegación.

5.1.23. **Llegada normalizada por instrumentos (STAR).** Ruta de llegada designada según reglas de vuelo por instrumentos(IFR) que une un punto significativo, normalmente en una ruta ATS, con un punto desde el cual puede comenzarse un procedimiento publicado de aproximación por instrumentos.

5.1.24. **Límite de confinamiento (perpendicular a la derrota/a lo largo de la derrota).-** Una región en torno a la posición deseada de la aeronave, determinada por el sistema de navegación de a bordo que incluye la posición verdadera de la aeronave con una probabilidad del 99,999%.

5.1.25. **Navegación basada en la performance (PBN).-** Navegación de área basada en requisitos de performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado. En las especificaciones para la navegación los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta dentro del concepto de espacio aéreo particular. La disponibilidad del GNSS SIS o de alguna otra infraestructura

NAVAID se considera dentro del concepto de espacio aéreo para habilitar la aplicación de navegación.

5.1.26. **Navegación de área (RNAV).**- Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas. La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones RNAV que no se ajustan a la definición de navegación basada en la performance.

5.1.27. **Operaciones RNAV.**- Operaciones de aeronaves en las que se usa navegación de área para aplicaciones RNAV. Las operaciones RNAV incluyen el uso de navegación de área para operaciones que no se desarrollan de acuerdo con el doc. 9613 de la OACI

5.1.28. **Operaciones RNP.**- Operaciones de aeronaves en las que se usa un sistema RNP para aplicaciones de navegación RNP.

5.1.29. **Procedimiento de aproximación con guía vertical (APV).**- Procedimiento por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical, pero que no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión.

5.1.30. **Ruta de navegación de área.**- Ruta (ATS) establecida para el uso de aeronaves que pueden aplicar el sistema de navegación de área.

5.1.31. **Ruta RNP.**- Ruta ATS establecida para el uso de aeronaves que operan conforme a una especificación para la navegación RNP prescrita.

5.1.32. **Salida normalizada por instrumentos (SID).** Ruta de salida designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une un aeródromo o una determinada pista del aeródromo con un determinado punto significativo, normalmente en una ruta ATS, en el cual comienza la fase en ruta de un vuelo.

5.1.33. **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).** Sistema de aumentación por el que la información obtenida a partir de otros elementos GNSS se añade o integra a la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

5.1.34. **Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS).**- Sistema de aumentación de amplia cobertura por el cual el usuario recibe información de aumentación transmitida por satélite.

5.1.35. **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).**- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radio navegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo.

5.1.35.1. El GPS está compuesto de tres elementos: Espacial, de control y de usuario.

- a) El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita.
- b) El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control.
- c) El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

5.1.36. **Sistema RNAV.**- Sistema de navegación de área el cual permite la operación de una aeronave sobre cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas. Un sistema RNAV puede ser incluido como parte de un Sistema de gestión de vuelo (FMS).

5.1.37. **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que da apoyo a la vigilancia y alerta de la performance de a bordo.

5.1.38. **Verificación por redundancia cíclica (CRC).**- Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.

5.1.39. **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Forma de ABAS por la que un receptor/procesador GNSS, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS aumentadas con altitud (ayuda barométrica). Esto se determina mediante de una verificación de coherencia entre mediciones redundantes pseudodistantes. Para que el receptor realice la función RAIM es necesario de por lo menos un satélite adicional con la geometría correcta y que exceda la necesaria para estimar la posición.

5.2. ABREVIATURAS

5.2.1.	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave.
5.2.2.	ADS-B	Vigilancia dependiente automática radiodifusión.
5.2.3.	ADS-C	Vigilancia dependiente automática contrato
5.2.4.	AFM	Manual de vuelo del avión.
5.2.5.	AIP	Publicación de información aeronáutica.
5.2.6.	ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea.
5.2.7.	APCH	Aproximación
5.2.8.	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
5.2.9.	ATC	Control de tránsito aéreo
5.2.10.	ATM	Gestión del tránsito aéreo
5.2.11.	ATS	Servicio de tránsito aéreo
5.2.12.	CA	Course to Altitude
5.2.13.	CCO	Operaciones de ascenso continuo.
5.2.14.	CDI	Indicador de desviación de rumbo
5.2.15.	CDO	Operaciones de descenso continuo
5.2.16.	CDU	Unidad de control y visualización.
5.2.17.	CF	Course to Fix
5.2.18.	CFIT	Impacto contra el terreno sin pérdida de control
5.2.19.	CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
5.2.20.	CRC	Verificación por redundancia cíclica.
5.2.21.	CRM	Modelo de riesgo de colisión.
5.2.22.	DF	Direct to Fix
5.2.23.	DME	Equipo radiotelemétrico.
5.2.24.	DTED	Datos digitales de elevación del terreno
5.2.25.	EHSI	Indicador Electrónico de Situación Horizontal
5.2.26.	FGS	Sistema de guía de vuelo.
5.2.27.	FM	Fix to Manual
5.2.28.	FMS	Sistema de Gestión de Vuelo
5.2.29.	FRT	Transición de Radio Fijo.
5.2.30.	FTE	Error Técnico de Vuelo.
5.2.31.	FTS	Simulación en tiempo acelerado.
5.2.32.	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra.
5.2.33.	GLS	Sistema de aterrizaje GBAS.
5.2.34.	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
5.2.35.	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición.

5.2.36.	GRAS	Sistema de aumentación regional basado en tierra.
5.2.37.	HF	Alta frecuencia
5.2.38.	IAP	Procedimiento de Aproximación por instrumentos.
5.2.39.	IF	Initial Fix
5.2.40.	IFP	Procedimiento de vuelo por instrumentos
5.2.41.	ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos.
5.2.42.	INS	Sistema de navegación inercial.
5.2.43.	IRS	Sistema de referencia inercial.
5.2.44.	IRU	Unidad de referencia inercial.
5.2.45.	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación.
5.2.46.	LNAV	Navegación lateral.
5.2.47.	MCDU	Unidad de control y presentación de funciones múltiples.
5.2.48.	MEL	Lista de equipo mínimo.
5.2.49.	MLS	Sistema de aterrizaje por microondas.
5.2.50.	MMEL	Lista maestra de equipo mínimo.
5.2.51.	MNPS	Especificación de performance mínima de Navegación.
5.2.52.	MSA	Altitud mínima de sector.
5.2.53.	MSL	Nivel medio del mar.
5.2.54.	NAVAID	Ayuda para la navegación aérea.
5.2.55.	NSE	Error del sistema de navegación.
5.2.56.	OEM	Equipo Original de Fábrica
5.2.57.	PBN	Navegación basada en la performance.
5.2.58.	PDE	Error de Definición de trayectoria
5.2.59.	PSR	Radar primario de vigilancia.
5.2.60.	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad del receptor.
5.2.61.	RF	Viraje de radio constante al punto de referencia.
5.2.62.	RNAV	Navegación de área.
5.2.63.	RNP	Performance de navegación requerida.
5.2.64.	RTS	Simulación en tiempo real.
5.2.65.	SB	Boletín de servicio
5.2.66.	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
5.2.67.	SID	Salida normalizada por instrumentos.
5.2.68.	SIS	Señal en el espacio.
5.2.69.	SOP	Procedimiento operacional normalizado
5.2.70.	SSR	Radar secundario de vigilancia.
5.2.71.	STAR	Llegada normalizada por instrumentos.
5.2.72.	STC	Certificado de tipo suplementario.

5.2.73.	TC	Certificado de tipo.
5.2.74.	TF	Track to Fix
5.2.75.	TLS	Nivel deseado de seguridad operacional.
5.2.76.	TSE	Error del sistema total.
5.2.77.	TSO	Orden de norma técnica
5.2.78.	UHF	Frecuencia ultra alta
5.2.79.	VA	Heading to Altitud
5.2.80.	VFR	Reglas de vuelo visual.
5.2.81.	VHF	Muy alta frecuencia
5.2.82.	VI	Heading to Intercept
5.2.83.	VM	Heading to Manual
5.2.84.	VNAV	Navegación vertical.
5.2.85.	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

6.1. Navegación lateral(LNAV)

6.1.1. En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (waypoints) mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del Director de vuelo (FD) o Piloto automático (AP).

6.1.2. Para los propósitos de esta DO, las operaciones RNP 1 se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando como base primaria en la determinación de la posición el GNSS.

7. PROCESO DE APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1. PROCESO DE APROBACIÓN.

- 7.1.1. Para que un operador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 1, debe cumplir con el proceso de aprobación operacional, que consta dos aprobaciones individuales:
- 7.1.1.1. La aprobación de aeronavegabilidad. Determinar si los equipos y sistemas de navegación tienen la capacidad necesaria y pueden llevar a cabo las funciones que se requieren de ellos. En todos los casos, es necesario que el operador solicitante provea evidencia escrita de que los equipos y sistemas de navegación propuestos están certificados para el tipo de operación (RNP 1); y
 - 7.1.1.2. La aprobación operacional a cargo del Estado del Operador, en el caso de los operadores salvadoreños dicha aprobación debe otorgarla la AAC de conformidad con el RAC-OPS 1, la cual se hará constar en el COA en las especificaciones y limitaciones de operación (OpsSpec.) después de haber completado las etapas listadas en 7.1.4. y exceptuando lo especificado en el párrafo siguiente.
- 7.1.2. Un operador extranjero bajo la RAC 119, que cuente con una aprobación RNP 1 por parte de la AAC de su Estado de Operador, le será reconocida dicha aprobación sin necesidad de llevar a cabo ningún proceso adicional ante la AAC de El Salvador, siempre y cuando conste dicha aprobación en sus OpsSpecs otorgadas por la AAC del Estado de Operador. El operador extranjero estará sujeto a vigilancia por parte de la AAC, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del Convenio de Aviación Civil Internacional y en el Anexo 6 Parte I.
- 7.1.3. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.
- 7.1.4. Antes de recibir la aprobación para conducir operaciones RNP 1, los operadores aéreos deben completar las siguientes etapas:
- 7.1.4.1. La admisibilidad del equipo de la aeronave debe determinarse y documentarse en cumplimiento con los requisitos establecidos en el apéndice 2 de esta DO;
 - 7.1.4.2. Los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que han de usarse y el proceso de la base de datos de navegación del operador deben documentarse;
 - 7.1.4.3. La instrucción de la tripulación de vuelo, personal de despacho de vuelos y personal de mantenimiento, de conformidad con lo establecido en esta DO, debe documentarse;
 - 7.1.4.4. Dicho material de instrucción debe ser aprobado por el Estado del Operador; y

7.1.4.5. La aprobación operacional debe obtenerse de conformidad con lo establecido por el RAC-OPS 1 y esta DO, para dichas operaciones.

7.1.5. Como todos los procesos de certificación y autorización este proceso se divide en cinco fases distintas según lo establecido en el Apéndice 5 de esta DO.

7.2. APROBACION DE AERONAVEGABILIDAD

7.2.1. La aprobación de aeronavegabilidad se realiza mediante la comprobación de documentos que respalden las capacidades de las aeronaves conforme lo establece el Apéndice 2 de esta Directiva. Estos documentos son por ejemplo los AFM, suplementos del AFM, certificaciones de los fabricantes, STC, etc.

7.3. APROBACIÓN OPERACIONAL

7.3.1. La aprobación de aeronavegabilidad por sí sola no autoriza a un solicitante u operador a realizar operaciones RNP 1. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante u operador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

7.3.2. En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1, es realizada por la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador según las reglas de operación vigentes apoyadas por los criterios descritos en esta DO.

7.3.3. Requisitos para obtener la aprobación operacional en la obtención de la autorización RNP 1, el solicitante u operador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Apéndices 3 y 4:

7.3.3.1. Aprobación de aeronavegabilidad.- Las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 7.2. de esta DO.

7.3.3.2. Solicitud.- El operador presentará a la AAC la siguiente documentación:

7.3.3.2.1. La solicitud para la aprobación operacional RNP 1 de esta DO;

7.3.3.2.2. Descripción del equipo de la aeronave:

El operador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 1. La

lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS, del software del FMS instalado y de todo el equipo relacionado con la operación.

7.3.3.2.3. Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves:

El operador presentará documentación pertinente, aceptable para la AAC, que permita establecer que la aeronave está equipada con sistemas RNP que satisfacen los requisitos RNP 1, según lo descrito en el Párrafo 7.2 de esta DO. Por ejemplo, el operador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.

7.3.3.2.4. Programas de instrucción:

Los operadores comerciales presentarán a la AAC los currículos de instrucción RNP 1 para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de adiestramiento descritos en el Apéndice 4 han sido incorporados en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódica para la tripulación de vuelo, técnicos de mantenimiento despachadores de vuelo (DV) y todo el personal de tierra que esté involucrado en esta operación (según sea aplicable).

Nota.- No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 1, es un elemento integrante en el programa de instrucción del operador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 1 son cubiertos dentro de un programa de instrucción.

7.3.3.2.5. Manual de operaciones y listas de verificación:

Los operadores comerciales (ej., operadores RAC-OPS 1) deben revisar el manual de operaciones (MGO) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Apéndice 3 de esta DO. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentados para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

7.3.3.2.6. Lista de equipo mínimo (MEL):

El operador remitirá para aprobación de la AAC, cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 1. Si una aprobación operacional RNP 1 es otorgada en base a un procedimiento operacional específico, los operadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.

7.3.3.2.7. Mantenimiento:

El operador presentará para aprobación un programa de mantenimiento para llevar a cabo las operaciones RNP 1.

7.3.3.2.8. Programa de validación de datos de navegación

El operador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 7 de esta DO.

7.3.3.3. Instrucción.

Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el operador impartirá la instrucción requerida a su personal.

7.3.3.4. Vuelo de validación

La AAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales.

7.3.3.5. Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 1

Una vez que el operador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al operador la autorización para que realice operaciones RNP 1.

7.3.3.5.1. Operadores RAC-OPS 1.- Para operadores RAC-OPS 1, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpsSpecs) que reflejarán la autorización RNP 1.

7.3.3.5.2. Una vez que el operador sea autorizado será vigilado conforme lo establecido en el Apéndice 1 de esta DO.

8. COMENTARIOS

Comentarios acerca de esta Directiva Operacional favor enviarlos al Departamento de Organización, Métodos y Regulaciones de la Autoridad de Aviación Civil, Km 9 ½ Carretera Panamericana, Ilopango, El Salvador, o a la dirección de correo electrónico: omr@aac.gob.sv



Ing. Jorge Alberto Puquirre
Director Ejecutivo
AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL

APÉNDICE 1

VIGILANCIA DE LOS OPERADORES AÉREOS

1. La AAC debe considerar los informes de error de navegación para determinar las medidas correctivas. Los casos de errores de navegación atribuidos a una pieza específica del equipo de navegación y que se repiten pueden resultar en la cancelación de la aprobación para el uso de ese equipo.
2. La información que indica la posibilidad de errores repetidos pueden hacer que sea necesario modificar el programa de instrucción de un operador. La información que atribuye errores múltiples a una tripulación de pilotos en particular indica la necesidad de instrucción de recuperación o la revisión de las licencias.

APÉNDICE 2

APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

1. Requisitos de los sistemas de las aeronaves.

1.1. Los siguientes sistemas satisfacen los requisitos de precisión, integridad y continuidad de estos criterios:

- 1.1.1. Aeronaves con sensor E/TSO-C129 (Clase B o C), E/TSO-C145() y los requisitos de E/TSO-115b FMS, instalado para uso IFR de conformidad con AC 20-138D de la FAA;
- 1.1.2. Aeronaves con equipo E/TSO-C129A Clase A1 o E/TSO-C146() instalado para uso IFR de conformidad con AC 20-138D de la FAA y;
- 1.1.3. Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada para normas equivalentes

Nota. Para los procedimientos RNP, el sistema RNP puede solamente utilizar actualización por DME cuando el Estado lo haya autorizado. El fabricante debería identificar cualquier limitación operacional (p. ej., inhibición manual del DME) a efectos de que una determinada aeronave pueda cumplir estos requisitos. Lo anterior reconoce a los Estados donde se dispone de infraestructura DME y de aeronaves adecuadamente equipadas. Esos Estados pueden establecer una base para la calificación y aprobación operacional de aeronaves a efectos de permitir el uso de DME. No supone un requisito para la implantación de infraestructura DME o la adición de capacidad RNP utilizando DME para operaciones RNP. El requisito no significa que debe existir capacidad del equipo que proporcione un medio directo de inhibir la actualización del DME. Dicho requisito puede ser satisfecho por medio de procedimiento para que los pilotos inhiban la actualización del DME o ejecuten la aproximación frustrada si efectúan una reversión a la actualización del equipo.

- 1.1.4. Para los propósitos de esta DO, las operaciones RNP 1 se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde el GNSS.

1.2. Vigilancia y alerta de la Performance de a bordo.

- 1.2.1. Precisión.- Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 1, el error total lateral del sistema (TSE) no debe exceder de ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Para satisfacer el requisito de precisión, el 95% del error técnico de vuelo (FTE) no debe exceder 0.5 NM.

Nota.- Se considera que el uso de un indicador de desviación con deflexión máxima de 1 NM constituye un método aceptable de cumplimiento. Se considera que el uso de un director de vuelo (FD) o de un piloto automático (AP) es un método aceptable de cumplimiento (Los sistemas de estabilización de balanceo no reúnen las condiciones).

- 1.2.2. Integridad.- El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave se clasifica como una condición de falla importante en virtud de los reglamentos de aeronavegabilidad (es decir 1×10^{-5} por hora).
- 1.2.3. Continuidad.- La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla de menor importancia si el operador puede revertir a un sistema de navegación diferente y dirigirse a un aeródromo adecuado.
- 1.2.4. Vigilancia y alerta de la performance de a bordo.- El sistema RNP o el sistema RNP y el piloto combinados, darán la alerta si el requisito de precisión no se cumple, o si la probabilidad de que el error total del sistema (TSE) lateral exceda 2 NM es superior a 1×10^{-5} .
- 1.2.5. SIS: Si se utiliza GNSS, el equipo de navegación de la aeronave dará la alerta si la probabilidad de los errores de SIS que causan que un error de posición lateral superior a 2 NM excede 1×10^{-7} .

Nota -. El cumplimiento de los requisitos de performance, vigilancia y alerta de la performance no supone la vigilancia automática de los FTE. La función de vigilancia y de alerta de a bordo debería consistir en por lo menos un algoritmo de vigilancia y alerta del error del NSE y una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación vigilar el FTE. En la medida que los procedimientos operacionales se empleen para vigilar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y la instalación se evalúan por su eficacia y equivalencia, como se describe en los requisitos funcionales y en los procedimientos de operación. El PDE se considera insignificante debido al proceso de garantía de calidad y a los procedimientos de la tripulación (APÉNDICE 3.).

1.3. Documentación de calificación

- 1.3.1. Documentación de calificación de las aeronaves. Los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con el criterio aplicable, como sea apropiado. Para aeronaves que no tienen aprobación para volar procedimientos RNP 1, los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con esta DO, siempre que el equipo sea instalado y operado apropiadamente. La documentación necesaria también deberá definir los procedimientos de mantenimiento apropiados. Esta documentación no se requiere para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que explícitamente indique que el sistema RNP está

aprobado para operaciones con valores RNP 1 o menores y que el equipo satisface los requisitos de confiabilidad y performance de los siguientes documentos: AC 20-138D y E/TSO-C115b, como sean aplicables.

- 1.3.2. Los operadores presentarán esta documentación junto con la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

1.4. Aceptación de la documentación por parte de la AAC.

- 1.4.1. Para aeronaves/equipos nuevos (capacidad demostrada en producción).- La documentación de calificación de las aeronaves/equipos nuevos puede ser aprobada como parte de un proyecto de certificación de la aeronave que estará reflejada en el AFM y en documentos relacionados.
- 1.4.2. Para aeronaves/equipos en servicio.- Las aprobaciones previas para conducir procedimientos RNP 1 utilizando el GNSS (GPS), de acuerdo con la FAA AC 90-105 (Approval Guidance for RNP Operations and Barometric Vertical Navigation in the U.S. National Airspace System de la FAA) no requieren una evaluación adicional siempre y cuando se demuestre que el equipo RNAV satisface los requisitos de control y alerta de la performance a bordo.

1.5. Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 en área terminal

- 1.5.1. Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta DO.- Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta DO o documento equivalente (ej., FAA AC 90-105 Appendix 2) en el AFM, suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de esta DO.
- 1.5.2. Aeronaves con declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta DO o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y requisitos funcionales de este documento. Esta declaración debe incluir las bases de cumplimiento de aeronavegabilidad. El fabricante de la aeronave o del equipo determinará el cumplimiento con los requisitos del sensor, mientras que el operador determinará, mediante inspección, el cumplimiento de los requisitos funcionales de este documento.

- 1.5.3. Para aeronaves modificadas, el fabricante del equipo original (OEM) o el titular de una aprobación de instalación para la aeronave, p. ej., el titular de un certificado tipo suplementario (STC), demostrarán cumplimiento a la AAC del Estado de Diseño y la aprobación puede ser presentada en la documentación del fabricante (p. ej., cartas de servicio).
- 1.5.4. Los sistemas autónomos GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la E/TSO-C129a Clase A1 o E/TSO-C146 y Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en esta CA), instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138D.
- 1.5.5. Aeronaves con sensor o sensores E/TSO-C129a Clase B o C o con sensor o Sensores E/TSO-C145 y FMS que satisfacen los requisitos de la E/TSO- C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138D.
- 1.5.6. Aeronave/equipo aprobado según la FAA AC 90-100A o equivalente para la utilización del GNSS, es aprobada según esta DO para operaciones RNP 1.
- 1.5.7. Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta DO para operaciones RNP 1, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según la E/TSO-C129 y satisface la detección de saltos de pseudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la E/TSO-C129A cumple los requisitos de performance P-RNAV.

Nota.- Las operaciones RNP 1 están basadas en posicionamiento GNSS. Los datos de posicionamiento de otros tipos de sensores de navegación pueden ser integrados con los datos del GNSS, siempre que estos no causen errores de posición que excedan el presupuesto del error total del sistema (TSE). De otra manera, se debe proveer medios para anular o cancelar /os otros tipos de sensores de navegación.

1.6. Requisitos funcionales

Será verificado por personal calificado del departamento de estándares de vuelo operaciones de la AAC de El Salvador, donde se requieren las siguientes presentaciones en pantalla y funciones de navegación instaladas según la FAA AC 20-138D o textos de asesoramiento sobre instalaciones de aeronavegabilidad equivalentes de las siguientes tablas:

Párrafo	Requisitos Funcionales	Explicación
a)	<p>Datos de navegación, incluyendo un indicador de falla, deben presentarse en una pantalla de desviación lateral (CDI,EHSI) o en una presentación cartográfica de navegación. Estos deben usarse como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, la anticipación de maniobras y la indicación de fallas/estado/integridad.</p>	<p>Presentación no numérica de desviación lateral (p. ej., CDI, EHSI), con una indicación hasta/desde y una indicación de falla, para utilizarlos como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes seis atributos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la capacidad de presentar continuamente al piloto a los mandos, en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación (pantalla de navegación primaria), la trayectoria calculada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria. Para las operaciones en que la tripulación mínima requerida de dos pilotos, también deben presentarse los medios para que el piloto que no está a los mandos verifique la trayectoria deseada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria; 2) las presentaciones deben ser visibles y estar en el principal campo de visión del piloto ($\pm 15^\circ$ de visibilidad directa normal) cuando éste mira hacia adelante a lo largo de la trayectoria de vuelo; 3) la escala de la presentación de desviación lateral debería ser compatible con los límites de alerta e indicación, si se aplican; 4) la presentación de desviación lateral debe tener también una deflexión máxima apropiada para la fase de vuelo en curso y debe estar basada en la precisión de mantenimiento de la derrota requerida; 5) la escala de presentación puede establecerse: <ul style="list-style-type: none"> -automáticamente por la lógica implícita; - automáticamente según un valor obtenido de una base de datos de navegación; o - manualmente por procedimientos de piloto. <p>El valor de deflexión máxima debe ser conocido o estar disponible para presentarlo al piloto de forma que corresponda a la precisión de mantenimiento de la derrota requerida; y</p> 6) la presentación de desviación lateral debe estar automáticamente controlada por la trayectoria calculada. El selector de curso de la pantalla de desviación debería estar automáticamente controlado por la trayectoria calculada, o el piloto debe ajustar el, curso seleccionado en el CDI o HSI a la derrota deseada programada. Como medio alternativo, una presentación cartográfica debería ofrecer una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral como se describe en 1 a 6, con las escalas cartográficas apropiadas y la funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral. La escala cartográfica debería establecerse manualmente en un valor apropiado a la operación RNP 1.

Párrafo	Requisitos Funcionales	Explicación
b)	Todo equipo RNP1 debe tener obligatoriamente, como mínimo, las siguientes funciones:	<p>1) Una base de datos de navegación, con datos vigentes promulgados oficialmente para aviación civil, que pueda ser actualizada de conformidad con el ciclo AIRAC y de la cual se puedan extraer rutas ATS y cargarlas en el sistema RNP. La resolución de los datos almacenados debe ser suficiente para lograr el PDE sea insignificante. La base de datos debe estar protegida para que el piloto no pueda modificar los datos almacenados.</p> <p>2) El medio para presentar al piloto el periodo de validez de los datos de navegación;</p> <p>3) los medios para extraer y presentar datos almacenados en la base de datos relacionados con cada punto de recorrido y cada NAVAIDS, a fin de que el piloto pueda verificar la ruta a que ha de seguir; y</p> <p>4) la capacidad de tomar de la base de datos y cargar en el sistema RNP 1 el segmento completo de la SID o la STAR que se ha de seguir.</p> <p>Nota. Debido a la variabilidad de los sistemas, este documento define el segmento RNAV desde la primera hasta la última vez que aparece un punto de recorrido, una derrota o un curso denominado. No es necesario extraer de la base de datos /os tramos de rumbo anteriores al primer punto de recorrido denominado, o posteriores al último punto de recorrido denominado. La S/O completa se considerará como procedimiento de RNP</p>
c)	Los medios para mostrar los siguiente ítems, ya sean, en el campo de visión primario de los pilotos o en una página de presentación fácilmente accesible	<p>1) el tipo de sensor de navegación activo;</p> <p>2) la identificación del punto de recorrido activo (TO);</p> <p>3) la velocidad con respecto al suelo o el tiempo hasta el punto de recorrido activo (TO); y</p> <p>4) la distancia y la marcación al punto de recorrido activo (TO).</p>
d)	La capacidad de ejecutar la función directo a (direct to).	
e)	La capacidad para el secuenciamiento automático de los segmentos en la presentación de secuencias al piloto.	
f)	La capacidad de cargar en el sistema RNP y ejecutar una SID o STAR RNP 1 a partir de la base de datos de a bordo, por nombre de procedimiento.	
g)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición y mantener derrotas	<p>Nota 1.- Las terminaciones de trayectoria están definidas en la especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita en mayor detalle en /os documentos RTCA DO-236B y DO-201A y en EUROCAE ED-75B y ED-77</p>

Párrafo	Requisitos Funcionales	Explicación
	conformes con las siguientes terminaciones de trayectoria de ARINC 424 o su equivalente: <ul style="list-style-type: none"> ➤ IF ➤ CF ➤ DF. ➤ TF 	Nota 2.- Los valores numéricos para rumbos y derrotas deben ser automáticamente tomándolos de la base de datos del sistema RNP.
h)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con las terminaciones de trayectoria VA, VM y VI de ARINC 424, o debe ser posible manejarlas manualmente para interceptar un curso o ir directamente a otro punto de referencia después de alcanzar la altitud especificada en un procedimiento.	
i)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con las terminaciones de trayectoria CA y FM de ARINC 424 o el sistema RNP debe permitir al piloto designar fácilmente un punto de recorrido y seleccione un curso deseado hacia o desde un punto de recorrido designado.	
j)	La capacidad de presentar en el campo de visión primario de los pilotos, una indicación de falla del sistema RNP 1.	

2. Aeronavegabilidad continuada.

2.1. Los operadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 1, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta DO.

2.2. En los procedimientos MEL deben establecer todos los procedimientos de mantenimiento (M) aplicables. Y en el manual de control de mantenimiento (MCM) debe contener como mínimo los siguientes procedimientos:

2.2.1. Personal de mantenimiento autorizado

2.2.2. La operatividad (upgrade) y la inoperatividad (downgrade) del sistema

- 2.3.** Cada operador que solicite una aprobación operacional RNP 1, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 1, incluyendo un programa de fiabilidad para el seguimiento de los equipos, el cual deberá ser aprobado por la AAC de El Salvador. (en caso que las aeronaves que estén registradas o matricula en otro estado diferente de El Salvador el programa de mantenimiento debe ser aceptable a la AAC de El Salvador)
- 2.4.** Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 1:
- 2.4.1. Manual de control de mantenimiento (MCM);
 - 2.4.2. Programa de mantenimiento
- 2.5.** El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:
- 2.5.1. Que los equipos involucrados en la operación RNP 1 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;
 - 2.5.2. Que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 1 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y
 - 2.5.3. Que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas

APÉNDICE 3

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

El operador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNP 1.

1. Planificación pre-vuelo

1.1. Los operadores y pilotos que intenten realizar SIDs y STARs RNP 1 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI con los sufijos pertinentes.

1.2. La base de datos de navegación de a bordo debe estar vigente e incluir procedimientos apropiados.

Nota.- La base de datos de navegación debe estar vigente durante todo el vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los operadores y pilotos deberán establecer procedimientos alternos para asegurar la precisión de los datos de navegación, y que las instalaciones de navegación utilizadas sean adecuadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar /os puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación

1.3. La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen 1 requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar cómo apropiada la disponibilidad de estos dispositivos. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS (todos los receptores TSO-C145 / C146), los operadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GNSS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.

1.4. Disponibilidad de ABAS

1.4.1. Los niveles RAIM requeridos para RNP 1 pueden ser verificados, ya sea, mediante NOTAMs (cuando estén disponibles) o a través de servicios de predicción. Los operadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

1.4.2. La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y el modelo de aviónica (sí está disponible). Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras

entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave

- 1.4.3. En el evento que se pronostique una continua pérdida del nivel apropiado de detección de falla por más de cinco (5) minutos para cualquier parte de la operación RNP 1, el plan de vuelo deberá ser revisado (ej., demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).
- 1.4.4. El software de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este software es más bien una herramienta de evaluación de la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben comprender que se puede perder la navegación RAIM o GNSS juntas mientras la aeronave está en vuelo, lo que puede requerir reversión a un medio alterno de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si se requiere verificar la integridad del sistema, el programa de predicción RAIM deberá cumplir con los criterios de la FAA AC 20-138, Párrafo 12.

2. Procedimientos de operación general

- 2.1. El piloto debe cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como necesarios para satisfacer los requisitos de performance de esta sección;

Nota - Los pilotos deben adherirse a cualesquiera limitaciones o procedimientos de operación del AFM requeridos para mantener la performance RNP 1.

- 2.2. Los operadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1, a menos que satisfagan todos los criterios de esta DO. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;
- 2.3. En la inicialización del sistema, los pilotos deben:
 - 2.3.1. Confirmar que la base de datos de navegación esté vigente;
 - 2.3.2. Verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente;
 - 2.3.3. Verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y

- 2.3.4. Asegurarse que la secuencia de los WAYPOINT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.
- 2.4. Los pilotos no deben realizar un procedimiento SID o STAR RNP 1, a menos que éste pueda ser recuperado por su nombre desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, el procedimiento puede ser modificado posteriormente mediante la inserción o eliminación de WPT específicas en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WAYPOINT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WAYPOINT de paso o de sobrevuelo o viceversa de una SID o STAR RNP 1 de la base de datos.
- 2.5. Las tripulaciones de vuelo deben hacer una verificación cruzada del plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.
- Nota.-** Los pilotos pueden notar una pequeña diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y la pantalla de navegación primaria. Diferencias de 3° o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética al equipo del fabricante y estas son operacionalmente aceptables.
- 2.6. No se requiere realizar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, en virtud que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere vigilar la razonabilidad de la navegación y cualquier pérdida de la capacidad RNP debe ser reportada al ATC.
- 2.7. Para los procedimientos RNP 1, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión máxima: ± 1 NM para RNP 1).
- 2.8. Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 1, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria, p. ej., FTE) deberá ser limitada a $\pm 1/2$. de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p. ej., 0.5 NM

para RNP 1). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1.0 NM para RNP 1).

Nota - Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de $\pm Y$. durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan /os requisitos de interceptación después de los virajes o en /os segmentos rectos.

2.9. Si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o hasta que el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada RNP 1, los requerimientos de precisión especificados no aplican.

2.10. La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente cuando se realizan virajes con grandes ángulos de inclinación. Esto no debe interpretarse como un requisito para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debe alentara a los pilotos a limitar la selección de tales funciones dentro de procedimientos aceptados.

2.11. Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en procedimientos, SIDs y STARs RNP 1. Los operadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento utilizando como referencia al altímetro barométrico. La utilización de la capacidad de navegación vertical barométrica de la aeronave estará sujeta al grado de familiarización e instrucción de la tripulación de vuelo, así como a cualquier otro requisito de la aprobación operacional.

3. Aeronaves con capacidad de selección RNP: Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs, STARs o procedimientos RNP 1.

4. Requisitos específicos de SIDs RNP 1

4.1. Antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de

su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta es correcta, justo antes del despegue.

- 4.2. Altitud para conectar el equipo RNP.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNP antes de alcanzar 153m (500ft) sobre la elevación del aeródromo.
- 4.3. Los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un nivel apropiado de performance para RNP 1.
- 4.4. Aeronave GNSS.- Cuando se use GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO- C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr la vigilancia del sistema de navegación y la sensibilidad apropiadas. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C145/C146, si la salida comienza en un punto de recorrido (WAYPOINT) de pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo para obtener la vigilancia y sensibilidad apropiada referida. Si una SID RNP 1 se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM entre las 30 NM desde el aeródromo y la terminación de la SID RNP 1.
- 4.5. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la SID RNP 1 y utilizar el FD o AP.

5. Requisitos específicos de STARs RNP 1.

- 5.1. Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- Como mínimo, /as verificaciones en la fase de llegada podrían consistir en una simple inspección de una presentación de mapa adecuada que logre /os objetivos de este párrafo.

- 5.2. La creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNP 1, invalidará cualquier ruta y no es permitida.
- 5.3. Cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe realizar las preparaciones necesarias antes de comenzar el procedimiento RNP 1.
- 5.4. Las modificaciones de un procedimiento en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones "directo a" (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.
- 5.5. Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.
- 5.6. Aunque no se establece un método particular, se debe observar cualquier restricción de altitud y velocidad.
- 5.7. Aeronaves con sistemas RNP GNSS EFTSO-C129a: Si una STAR RNP 1 comienza más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la STAR RNP 1 y utilizar el FD o AP.

6. Procedimientos de contingencia.

- 6.1. El piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso de acción propuesto. Si por cualquier razón no se puede cumplir con los requerimientos de una SID o STAR RNP 1, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNP incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNP 1 de la ruta.
- 6.2. En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con el procedimiento de pérdida de comunicaciones establecido.

APÉNDICE 4

PROGRAMAS DE INSTRUCCIÓN

1. El programa de instrucción para tripulantes de vuelo, técnicos de mantenimiento, despachadores de vuelo y todo el personal de tierra que esté involucrado en esta operación, deberá proveer suficiente capacitación (p. ej., en dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o en aeronaves) sobre el sistema RNP en la extensión que sea necesaria.
2. El programa de instrucción de tripulantes de vuelo y despachadores incluirá los siguientes temas:
 - 2.1. La información concerniente a esta DO;
 - 2.2. El significado y uso apropiado del equipo de la aeronave y de los sufijos de navegación;
 - 2.3. Las características de los procedimientos como están determinadas en las presentaciones de las cartas y en la descripción textual;
 - 2.4. Representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo) y de las terminaciones de trayectoria ARINC 424 previstas y de cualesquiera otros tipos utilizados por el operador, así como los asociados con las trayectorias de vuelo de la aeronave;
 - 2.5. Equipo de navegación requerido para operar en SIDs y STARs RNP 1.
 - 2.6. Información específica del sistema RNP:
 - 2.6.1. Niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradaciones;
 - 2.6.2. Integración de funciones con otros sistemas de la aeronave;
 - 2.6.3. El significado y la conveniencia de las discontinuidades en ruta, así como los procedimientos relacionados de la tripulación de vuelo;
 - 2.6.4. Procedimientos del piloto consistentes con la operación;
 - 2.6.5. Tipos de sensores de navegación (p. ej., GNSS) utilizado por el sistema RNP y prioridades, ponderación y lógica con sistemas asociados;
 - 2.6.6. Anticipación de virajes con consideración de los efectos de la velocidad y altitud;
 - 2.6.7. Interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos;
 - 2.6.8. Comprensión de la configuración de la aeronave y de las condiciones de operación requeridas para apoyar las operaciones RNP 1 , p. ej., la selección apropiada de la escala del indicador de desviación de rumbo (CDI) (escala de la presentación de desviación lateral);
 - 2.7. Procedimientos de operación del equipo RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguiente acciones:
 - 2.7.1. Verificarla vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;
 - 2.7.2. Verificar la finalización exitosa del sistema de auto-prueba RNP;

- 2.7.3. Inicializar la posición del sistema RNP;
 - 2.7.4. Recuperar y volar una SID o STAR RNP 1 con la transición apropiada;
 - 2.7.5. Seguir las limitaciones de velocidad y altitud asociadas con una SID o STAR RNP 1;
 - 2.7.6. Seleccionar la SID o STAR RNP 1 apropiada para la pista activa y familiarizarse con los procedimientos para hacer frente a un cambio de pista;
 - 2.7.7. Verificar los WPTs y la programación del plan de vuelo;
 - 2.7.8. Volar directo a un WPT;
 - 2.7.9. Volar un rumbo/derrota hacia un WPT (WAYPOINT);
 - 2.7.10. Interceptar un rumbo/derrota;
 - 2.7.11. Volar vectores radar y retornar a una ruta RNP 1 desde un modo de "rumbo";
 - 2.7.12. Determinar los errores y desviaciones perpendiculares a la derrota. Específicamente, las desviaciones máximas permitidas para apoyar la RNP 1 debe ser comprendida y respetada;
 - 2.7.13. Resolver discontinuidades en ruta (insertar y borrar/eliminar discontinuidades en ruta);
 - 2.7.14. Remover o volver a seleccionar las entradas de los sensores de navegación;
 - 2.7.15. Cuando sea requerido, confirmar la exclusión de una NAVAID específica o de un tipo de ayuda a la navegación;
 - 2.7.16. Cambiar el aeródromo de llegada y el aeródromo de alternativa;
 - 2.7.17. Realizar funciones de desplazamiento paralelo si existe la capacidad. Los pilotos deben conocer cómo se aplican los desplazamientos, la funcionalidad del sistema RNP particular la necesidad de comunicar al ATC si dicha funcionalidad no está disponible; y
 - 2.7.18. Realizar funciones de patrón de espera RNP (p. ej., insertar o borrar un patrón de espera).
 - 2.8. Niveles de automatización recomendados por el operador para cada fase de vuelo y carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permitan mantener el eje central de la ruta;
 - 2.9. Fraseología de radiotelefonía para las aplicaciones RNP;
 - 2.10. Procedimientos de contingencias para fallas RNP.
3. Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento como para el personal de soporte (Por ejemplo: Ingeniería) el cual incluya los entrenamientos recurrentes, que entre otros aspectos, debe contemplar:
- 3.1. Concepto PBN;

- 3.2. Aplicación de la RNP 1;
- 3.3. Equipos involucrados en una operación RNP 1 ;
- 3.4. Utilización de la MEL

APÉNDICE 5

PROCESO DE APROBACIÓN RNP 1

1. El proceso de aprobación RNP 1 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
2. Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
3. El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
 - 3.1. Fase uno: Pre-solicitud.
 - 3.2. Fase dos: Solicitud formal.
 - 3.3. Fase tres: Análisis de la documentación.
 - 3.4. Fase cuatro: Inspección y demostración.
 - 3.5. Fase cinco: Aprobación.
4. En la Fase uno - Pre-solicitud, la AAC mantiene una reunión con el operador aéreo (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.
5. En la Fase dos - Solicitud formal, el operador aéreo o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta DO.
6. En la Fase tres - Análisis de la documentación, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
7. En la Fase cuatro - Inspección y demostración, el operador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la AAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.
8. En la Fase cinco - Aprobación, la AAC emite la autorización RNP 1, una vez que el operador aéreo ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para operadores RAC-OPS 1, la AAC emitirá las OpsSpecs correspondientes.

APÉNDICE 6- RESERVADO

APÉNDICE 7

BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

1. El operador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento de la comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 200A/EUROCAE ED 76 - Estándares para el proceso de datos aeronáuticos. Los datos de navegación deben ser compatibles con la función prevista del equipo (véase Anexo 6 Parte 1 Párrafo 7.4.1). Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada participante de la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento (p. ej., FAA LOA emitida de acuerdo con la FAA AC 20-153 o EASA LOA emitida de acuerdo con EASA IR 21 Subparte G).
2. El operador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una SID o STAR y prohibir la utilización de ellas mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.
3. Los operadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.
Nota.- para minimizar el error de definición de trayectoria (PDE) la base de datos deberá cumplir con DO 200A o debe estar disponible un medio operacional equivalente para asegurar la integridad de la base de datos para las SIDs o STARS RNP1.
4. Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 1 de las OpsSpecs).