



**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

Optimización del espacio aéreo SAM

a) Avance en la implantación regional PBN

**CIRCULAR DE ASESORAMIENTO PARA EL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS
DE VUELO**

(Presentada por Uruguay)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta los textos correspondientes a la propuesta de la Circular de Asesoramiento (CA) para el Diseño de los Procedimientos de Vuelo. Tiene como objetivo guiar a los Estados en los métodos aceptables para la elaboración de un procedimiento de implementación en la construcción y el mantenimiento de los procedimientos de vuelo y otros aspectos inherentes a la garantía de la calidad de los diseños.

Los expertos en el avance de la implantación regional PBN, deberán analizar el contenido de la propuesta a los efectos de que la misma forme parte de una CA regional.

Referencias:

- LAR 211 “Gestión del Tránsito Aéreo”
- LAR 91 “Reglas de vuelo y Operación General”

1. Antecedentes

1.1 Las prioridades indicadas en la Declaración de Bogotá respondían a los requerimientos de la Región para el período 2014-2016, las mismas no reflejan todos los requerimientos de navegación aérea del Plan Mundial y el Plan de implantación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento para la Región SAM (PBIP) con el fin de poder alcanzar la integración, interoperabilidad y armonización de los sistemas en apoyo del concepto de “Cielo único” para la aviación civil internacional, pero permitieron focalizar los esfuerzos de los Estados en los temas prioritarios.

2. Análisis

2.1 La implantación de las prioridades de las mejoras en la navegación aérea consideradas en la Declaración de Bogotá y en las prioridades para el 2017-2019 a la fecha presenta un importante avance en la implementación de la PBN.

2.2 El progreso de los procedimientos PBN SID/STAR es de 72.9% superando la meta de la Declaración de Bogotá de 60%. Asociados con los diseños de procedimientos de llegadas y salidas se

encuentra la aplicación de métodos de CDO y CCO, las cuales han alcanzado porcentajes de implantación de 34% y 26%, respectivamente a la fecha, la meta de la declaración de Bogotá era de 40% a finales de 2016.

2.3 Analizando los procesos de implementaciones mencionadas vimos la necesidad de establecer un método aceptable para cumplir con lo establecido en la LAR 211, en busca de un procedimiento de implementación para la construcción y el mantenimiento del diseño de los procedimientos de vuelo, así como de otros aspectos inherentes a la garantía de la calidad de los mismos.

2.4 Dado que hemos verificado que las mismas carencias en el área PANS-OPS respecto procedimientos y la verificación de los mismos por parte de la CAA, se encuentran en otros Estados, consideramos la posibilidad de presentar la CA “Diseño de procedimientos de vuelo” en la reunión de SAMIG/21 para ser considerada de manera regional, según se muestra en **Apéndice** a esta nota.

3. Acciones sugeridas

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar conocimiento del Apéndice - Circular de Asesoramiento sobre “*Diseño de procedimientos de vuelo*”;
- b) formar un grupo para el análisis, corrección y posible aprobación de la misma; y
- c) considerarla como Proyecto para la aprobación de Circular de Asesoramiento del Sistema regional.

APÉNDICE

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA.PANS-OPS : 211-01
FECHA :
REVISIÓN : ORIGINAL
EMITIDA POR : AAC

TEMA : DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO

1. PROPÓSITO

El propósito de esta Circular de Asesoramiento (CA) es establecer métodos aceptables, que no serán los únicos, para cumplir con los requisitos establecidos en la LAR 211, LAR 91, estipulándose un proceso normalizado para la construcción y mantenimiento de los procedimientos de vuelo y otros aspectos inherentes a la garantía de la calidad de estos diseños.

2. APLICABILIDAD

Este documento es aplicable a los Proveedores de servicios de diseño de procedimientos de vuelo (PDSP). En el caso que un PDSP decida usar otra metodología para el cumplimiento de los requisitos antes señalados, debe demostrar ante la AAC que la misma es equivalente para poder cumplir con los objetivos de dichos requerimientos.

Si se aplicaran criterios distintos a los mencionados anteriormente, deberán garantizar un nivel de seguridad operacional equivalente.

3. REQUERIMIENTOS REGULATORIOS RELACIONADOS

Los procedimientos incluidos en esta circular serán diseñados y construidos en concordancia con esta Circular de Asesoramiento y en base a la última edición de la siguiente documentación:

- LAR 211, "Gestión de tránsito aéreo" numeral 211.230, 235, 240,250 Apéndice 6 y 7.
- LAR 204, "Cartas aeronáuticas", Capítulo B.
- LAR 91, "Reglamento de vuelo y operaciones", Cap.B.
- LAR 135 Requisitos de Operación Capítulo B OPERACIONES DE VUELO
- LAR 215, "Servicios de información aeronáutica", Capítulo 3 y Capítulo 4.
- LAR 153, "Operación de aeródromos", Capítulo C y Apéndice 3.
- LAR 154, "Diseño de aeródromos", Capítulo D.

Documentos OACI:

- Doc. 8168, Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Operación de aeronaves - Volumen I Procedimientos de vuelo, y Volumen II, Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos.
- Doc. 8697, Manual de cartas aeronáuticas:
- Doc. 9274, Manual modelo de riesgo de colisión (CRM) – Operaciones ILS

- Doc. 9365, Manual de operaciones todo tiempo
- Doc. 9368, Manual de construcción de procedimientos de vuelo
- Doc. 9613, Manual sobre la navegación basada en la performance - Volumen I Concepto y guía de implementación, y Volumen II de aplicación RNAV y RNP
- Doc. 9674, Manual del Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS-84)

4. DEFINICIONES

- **Desarrollo de procedimientos de vuelo por instrumentos.** Desarrollo normalizado desde el origen de datos hasta la publicación de un procedimiento de vuelo por instrumentos.
- **Diseñador.** Una persona con la capacitación certificada que realiza el diseño de un procedimiento de vuelo por instrumentos.
- **Diseño conceptual.** Descripción gráfica y/o textual de elevado nivel de la interpretación del diseñador, respecto a los requisitos de los interesados.
- **Diseño de procedimientos de vuelo.** El paquete completo que incluye todas las consideraciones por las que ha pasado el desarrollo de un procedimiento de vuelo por instrumentos.
- **Procedimiento de vuelo por instrumentos.** Descripción de una serie de maniobras de vuelo predeterminadas en referencia a los instrumentos de vuelo, publicadas por medios electrónicos y/o impresos.
- **Proceso de diseño de procedimientos de vuelo.** El proceso que es específico del diseño de los procedimientos de vuelo por instrumentos que conduce a la creación o modificación de un procedimiento de vuelo instrumental.
- **Proveedor de servicios de diseño de procedimientos de vuelo (PDSP):** Entidad que proporciona servicios de diseño de procedimientos. También puede tratarse de alguien que proporciona una capacitación a los diseñadores de procedimientos.
- **Revisión.** Una actividad emprendida para determinar la idoneidad, adecuación y efectividad del tema en cuestión, para conseguir los objetivos establecidos (consultar la ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de calidad).
- **Validación.** Confirmación mediante la provisión de una evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos para una aplicación o uso pretendido específico. La actividad por la que se coteja y admite que un elemento de datos tiene un valor que es totalmente aplicable a la identidad dada al elemento de datos, o un conjunto de elementos de datos que se coteja y admite como aceptable para su finalidad.
- **Verificación.** Confirmación mediante la provisión de evidencia objetiva, de que se han cumplido unos requisitos especificados. La actividad por la que se coteja el valor actual del elemento de datos frente al valor original facilitado.

5. ABREVIATURAS

- **AAC** Autoridad de Aviación Civil
- **AIP** Publicación de Información Aeronáutica
- **ANS** Servicios de navegación aérea
- **ANSP** Proveedor de servicios de navegación aérea
- **APV** Procedimiento de aproximación con guía vertical
- **ATM** Gestión del tránsito aéreo
- **Baro-VNAV** Navegación vertical barométrica
- **CA** Circular de asesoramiento
- **CAD** Diseño asistido por computadora
- **CAT** Categoría
- **CNS** Comunicación, Navegación y Vigilancia
- **CRM** Modelo de riesgo de colisión
- **DA/H** Altitud/altura de decisión
- **DME** Equipo radio telemétrico
- **DSA** Departamento de Servicios Aeronáuticos
- **DSO** Dirección de Seguridad Operacional
- **FAA** Administración Federal de Aviación □
- **FPD** Diseño de procedimiento de vuelo
- **GBAS** Sistema de aumentación basado en tierra
- **GNSS** Sistema mundial de navegación por satélite
- **IAC** Carta de Aproximación Instrumental
- **IFP** Procedimiento de vuelo por instrumentos
- **ILS** Sistema de aterrizaje por instrumentos
- **ISO** Organización Internacional de Normalización
- **MDA/H** Altitud/altura mínima de descenso
- **MA/H** Altitud/altura mínima
- **NM** Millas náuticas
- **NPA** Aproximación que no es de precisión
- **OAS** Superficie de valoración de obstáculos
- **OCA/H** Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
- **OJT** Capacitación en el puesto de trabajo
- **PA** Aproximación de precisión
- **PAPI** Sistema indicador de pendiente de aproximación
- **PDSP** Proveedor de servicios de diseño de procedimientos de vuelo
- **QMS** Sistema de gestión de la calidad
- **RNP/AR** Performance de navegación requerida - Autorización requerida
- **SARPS** Normas y métodos recomendados
- **SBAS** Sistema de aumentación basado en satélites
- **SID** Salida por instrumentos normalizada
- **STAR** Llegada por instrumentos normalizada
- **WGS** Sistema geodésico mundial

6. PROCESO DEL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO

6.1 Generalidades

6.1.1 Construcción y mantenimiento de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos

Los siguientes organismos pueden presentar ante la AAC procedimientos de vuelo que cumplan con lo indicado en esta Circular:

- a) El proveedor de servicios ATS (ATSP) del Estado está a cargo de la construcción, publicación y mantenimiento de los procedimientos de vuelo de los aeródromos públicos, los cuales se deben publicar en la AIP a través de suplemento o enmienda.
- b) Los explotadores de aeródromos privados pueden presentar procedimientos de vuelo para su propio uso, los cuales deben ser sustentados a través de un expediente técnico para la conformidad de la AAC y la correspondiente publicación en la AIP.
- c) Los explotadores de aeronaves pueden diseñar y solicitar aprobación de la AAC para ejecutar procedimientos de vuelo bajo criterios personalizados para aeródromos públicos o privados, los cuales deben ser sustentados a través de un expediente técnico.
- d) La propia AAC podrá solicitar a un PDSP la elaboración de un procedimiento de vuelo específico.

Nota: Eventualmente los explotadores de aeródromos y explotadores de aeronaves pueden ser proveedores de servicios de diseño de procedimientos de vuelo.

6.1.2 Uso de soporte lógico para el diseño de procedimientos

Un soporte lógico especializado será necesario para diseñar procedimientos de vuelo en un entorno CAD para asegurar que se obtenga el más alto nivel de precisión y eficiencia. Siempre que sea posible, el cálculo y el dibujo de los procedimientos deberán hacerse utilizando un soporte lógico reconocido.

6.1.3 Programa de calidad del PDSP

El PDSP deberá establecer un sistema de calidad para todo el proceso del diseño de procedimientos de vuelo instrumental (IFP). Este sistema puede estar formado por una garantía de calidad global, que incluya todos los pasos, desde el origen hasta la publicación final, o por un proceso de garantía de calidad más centrado en el diseño de procedimientos. Si la totalidad o cualquier parte del proceso IFP son realizados por un tercero, es necesario también que disponga de un sistema de calidad adecuado. El QMS y los procesos deberán ser aceptables para la AAC.

6.1.3.1 Establecimiento de mínimos de utilización de aeródromos

Los mínimos de utilización de aeródromos se establecerán de acuerdo lo estipulado en el LAR

91 CAPÍTULO D OPERACIONES DE VUELO 91.540 Mínimos de utilización de aeródromo, helipuerto o lugar de aterrizaje LAR 91 Capítulo B 91.1980 Mínimos de utilización de aeródromos, LAR 135 135.125 Mínimos de utilización de aeródromo y/o helipuerto o lugar de aterrizaje, además de la documentación asociada.

El PDSP establecerá los valores de los mínimos de utilización de aeródromo que hayan de ser aplicados a cualquier operación particular, teniendo presente lo siguiente:

- a) el tipo, performance y características de maniobra del avión;
- b) la composición de la tripulación de vuelo, su competencia y experiencia;
- c) las dimensiones y características de las pistas que puedan seleccionarse para utilización;
- d) si son adecuadas las ayudas terrestres visuales y no visuales disponibles, así como la actuación de las mismas;
- e) el equipo de que se disponga en el avión para fines de navegación, adquisición de referencias visuales o de control de la trayectoria de vuelo durante la aproximación, aterrizaje y la aproximación frustrada;
- f) los obstáculos situados en las áreas de aproximación y de aproximación frustrada y la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos para realizar el procedimiento de aproximación por instrumentos;
- g) los medios utilizados para determinar y notificar las condiciones meteorológicas;
- h) los obstáculos situados en el área de ascenso inicial y los márgenes necesarios de franqueamiento de obstáculos.

6.1.4 Flujo del proceso de diseño de procedimientos de vuelo

El proceso de diseño IFP abarca la totalidad de su vida útil, desde su desarrollo inicial hasta su retiro definitivo. Este proceso será revisado periódicamente para garantizar una mejora continua, especialmente después de la publicación de actualizaciones en el material de referencia utilizado.

A continuación se describen las principales fases aplicables desde el comienzo hasta el final del ciclo de vida:

6.1.4.1 Fase 1. Iniciación

Un nuevo diseño IFP o su modificación se inicia a partir de un nuevo requerimiento, el mantenimiento continuo, una revisión periódica del IFP en cuestión o, de ser el caso, debido al desarrollo e implantación de un concepto de espacio aéreo en particular.

Podrán solicitar el inicio o modificación de un procedimiento los organismos indicados en el párrafo 6.1.1.

La propuesta de un nuevo diseño se presentará a la AAC y deberá corresponderse con el concepto de espacio aéreo aplicado en el Estado y la estrategia del plan nacional de navegación aérea. La solicitud debería especificar:

- a) justificación del nuevo IFP;
- b) la naturaleza del IFP modificado o nuevo;
- c) el motivo del cambio;
- d) las ventajas esperadas;
- e) los usuarios esperados;
- f) la fecha de implementación operativa requerida;
- g) las consecuencias si no se logra implementar en la fecha requerida;
- h) qué coordinación se ha llevado a cabo junto con otros interesados, si la hubo; y
- i) qué respuestas se han recibido de otros interesados.

Luego del análisis inicial realizado por la AAC se solicitará al PDSP que corresponda, que evalúe si el cambio propuesto:

- a) satisface los requisitos operativos esperados;
- b) satisface las necesidades de los usuarios del espacio aéreo;
- c) cumple los requisitos del Estado;
- d) es posible desarrollar e implantar dentro del calendario propuesto;
- e) está financiado y se dispone de los recursos para su elaboración; y
- f) no entra en conflicto con ningún otro procedimiento de vuelo o el plan del espacio aéreo previsto o en desarrollo.

La AAC aprobará el proyecto presentado antes de pasar a las siguientes fases.

6.1.4.2 Fase 2. Recabar y validar todos los datos

En esta fase se designará un diseñador que estará a cargo del proceso y mantendrá una coordinación continuada con las partes interesadas/afectadas durante todo el proceso de diseño.

La calidad del proceso IFP comienza con la recolección de los datos y no solo debe incluir la elección y colección de los datos físicos (tales como medidas, coordenadas y especificaciones técnicas), sino también la obtención de información que pueda proporcionar el personal que participará en la implantación y/o utilización de los procedimientos.

El diseñador deberá recopilar información de las fuentes reconocidas, validar su resolución, integridad, puntos de referencia geodésicos y fechas de entrada en vigor.

Los requisitos de calidad de los datos definidos para las entradas en el proceso IFP son elementos clave para garantizar los márgenes de seguridad adecuados requeridos por los criterios de diseño de procedimientos. Por ejemplo, la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) adecuada sólo se puede determinar si se conoce la precisión de los datos de entrada.

El procesamiento de datos y las técnicas de transferencia de los mismos deberán basarse en sistemas electrónicos en reemplazo de sistemas manuales.

Las técnicas para obtener los datos posicionales deberán asegurar que la exactitud, resolución e integridad de tales datos cumple con las disposiciones de la LAR 204.

Este proceso involucrará la captura y/o validación de, por lo menos, los siguientes elementos:

a) Datos de la pista

- i) coordenadas del umbral
- ii) rumbo verdadero
- iii) dimensiones
- iv) elevaciones
- v) ondulación (altura del elipsoide al geoide)
- vi) pendientes
- vii) especificaciones de la superficie
- viii) dirección y alineamiento de la pista
- ix) señales

- x) especificaciones de la zona libre de obstáculos y zonas de parada
- xi) clasificación de la pista.

b) Ayudas para la navegación

- i) tipo
- ii) nombre, abreviatura, frecuencia, datos operacionales
- iii) coordenadas
- iv) declinaciones
- v) reporte de calibración

c) Instalaciones de radar

- i) tipos/clasificación
- ii) coordenadas/ referencias de mapas
- iii) cobertura
- iv) especificaciones de la performance
- v) horas de operación

d) Comunicaciones

- i) frecuencias
- ii) distintivos de llamada
- iii) cobertura
- iv) horas de operación

e) Ayudas visuales

- i) Luces
 - pista
 - aproximación
 - plataforma
 - calle de rodaje
 - obstáculos
- ii) PAPI
 - ubicación, composición
 - pendiente de aproximación
 - calibración

f) Obstáculos

- i) coordenadas
- ii) elevación/altura

g) Terreno

- iii) luces
- iv) señales
- v) construcciones (características)
- vi) contorno natural
- vii) vegetación

i) Mapas

- 1/10,000 (plano de aeródromo)
- 1/50,000 (radio de 10 NM)
- 1/250,000 (radio de 50 NM)
- 1/500,000 (radio de 100 NM)

ii) datos digitales del terreno

A.- Espacio aéreo (circundante)

- 1) zonas prohibidas, restringidas y peligrosas;
- 2) espacio aéreo designado;
- 3) espacio aéreo de entrenamiento
- 4) espacio aéreo de uso militar

B.- Rutas / aerovías

h) Regulaciones de Navegación Aérea

- i) regulaciones de operaciones todo tiempo; ii) regulaciones de fallas de comunicaciones; iii) acuerdos y regulaciones locales;
- iv) cualquier otra regulación relacionada.

i) Información estadística del tiempo

Cualquier información disponible por un período de 5 años

6.1.4.3 Fase 3. Crear diseño conceptual

Una vez que se ha completado la recopilación de requisitos y restricciones, y que se hayan adquirido y verificado todos los datos necesarios, el diseñador podrá comenzar con el diseño conceptual.

Esta etapa tiene la finalidad de desarrollar una estrategia de diseño para el procedimiento en base a los PANS-OPS (Doc. 8168), esta Circular y/o los criterios especificados en la LAR 211. En un entorno de diseño complejo podría ser de ayuda, o incluso necesario, desarrollar una o varias alternativas de diseño.

El diseño conceptual deberá incluir una investigación de las necesidades y prácticas operacionales locales. Deberá tenerse en cuenta que las condiciones meteorológicas locales pueden influir en el diseño y en el proceso de implementación del procedimiento.

El conocimiento y experiencia local del siguiente personal es muy relevante en esta fase:

- a) Proveedor ATS
- b) Explotador del aeródromo
- c) Personal de los servicios de tránsito aéreo
- d) Operadores y personal de vuelo
- e) Personal de meteorología
- f) Personal técnico
- g) Personal de calibración de vuelo.

6.1.4.4 Fase 4. Revisión por parte de los interesados

El diseño conceptual debe ser revisado por los interesados, por lo que es importante que estos, el PDSP y el diseñador designado alcancen un acuerdo sobre el diseño conceptual y sobre la fecha planeada de implantación considerando las fechas AIRAC. De esta forma es posible un entendimiento común de las fases de desarrollo del diseño y también aumentarán las oportunidades de una implantación exitosa.

Si no fuera posible el acuerdo y la aprobación de los interesados, entonces el diseñador deberá volver a trazar el diseño conceptual o bien los interesados deberán reconsiderar sus requisitos.

6.1.4.5 Fase 5. Aplicar criterios para la construcción del IFP

Una vez recabados los datos relevantes, y aprobado el anteproyecto de IFP durante la fase de diseño conceptual, podrá comenzarse la actividad de diseño.

Uruguay ha adoptado los criterios de diseño de procedimientos que se detallan en la LAR 211. Siempre que se publiquen los cambios de los criterios, el PDSP debe hacer una revisión de ellos para determinar un plan de implementación apropiado. Si se considera que el cambio de los criterios es un elemento crítico para la seguridad, entonces deberá llevarse a cabo inmediatamente.

Altitud/Altura de franqueamiento de obstáculos.- Se publicará la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) conforme los criterios previstos en ella LAR 211. La AAC por motivos de seguridad operacional puede estipular la necesidad de establecer otros mínimos de operación tales como visibilidad, techo de nubes, altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) y altitud/altura de decisión (DA/H), para las aproximaciones por instrumentos en los aeródromos.

6.1.4.6 Fase 6. Registrar, guardar y conservar la documentación

La trazabilidad es clave en el diseño o modificación de un IFP. Todos los supuestos asumidos y los métodos utilizados en la implementación de un IFP nuevo o modificado deberán ir documentados de forma uniforme.

Se registrará y conservará toda la documentación de diseño de procedimientos, a fin de corregir las anomalías o errores en los datos que se pudieran detectar durante las fases de producción, mantenimiento o utilización operacional. Asimismo, cuando se trabaje en un ambiente CAD debe emplearse un método adecuado y auditable de registro (grabación).

Toda la documentación de apoyo, como las hojas de cálculo, los archivos de dibujo y otros archivos relevantes, deberá, en la medida que sea practicable, permanecer en un lugar común y de fácil acceso y, durante la vida o tiempo que duren los procedimientos, guardarse siguiendo un método que permita su aprovechamiento.

Una vez retirado un procedimiento, la documentación deberá conservarse en formato de archivo para su posterior consulta.

6.1.4.7 Fase 7. Realizar actividades de seguridad operacional

El PDSP debe realizar, durante el proceso de diseño, una evaluación de la seguridad operacional y el análisis de riesgo correspondiente.

Una evaluación de seguridad operacional es un proceso formal. Por medio de este análisis de riesgo, el PDSP puede garantizar que los riesgos asociados a un cambio del sistema se han identificado correctamente y se han mitigado antes que el procedimiento sea implantado. Los resultados y conclusiones del análisis de riesgo se describirán en un plan de seguridad donde se documenta dicho análisis.

El estudio de seguridad será presentado a la AAC y deberá contar con su conformidad.

6.1.4.8 Fase 8. Validación en tierra y verificación de criterios

La validación es el paso final del proceso de diseño del procedimiento, antes de su aprobación y publicación. El objetivo de la validación es confirmar todos los datos de obstáculos y de navegación, así como evaluar la capacidad de vuelo del procedimiento y verificar que se han aplicado de forma correcta y precisa los criterios.

La validación normalmente se realiza en tierra y en vuelo. Se podrá dispensar el requisito de validación en vuelo, cuando mediante la validación en tierra se pueda verificar la precisión y la integridad de todos los datos de obstáculos y de navegación considerados en el diseño del procedimiento, así como todos los demás factores considerados en una validación en vuelo. La validación en tierra se debe realizar siempre.

Antes de la validación en tierra, un diseñador que no haya estado involucrado en el diseño original, deberá realizar una revisión del procedimiento. Esta revisión del IFP puede ser realizada mediante muestreo o a través de una revisión íntegra basada en la complejidad y en los procesos de verificación y validación posteriores.

La validación en tierra es una revisión de todo el conjunto de procedimientos de vuelo por instrumentos por parte de una o varias personas formadas en el diseño del procedimiento y con el conocimiento apropiado de problemas de validación en pleno vuelo.

Durante este proceso se pretende captar errores en criterios y documentación, así como evaluar en tierra, en la medida que sea posible, aquellos elementos que se evaluarán en una validación en vuelo. Los problemas identificados en la validación en tierra deberán ser tratados antes de cualquier validación en vuelo. La validación en tierra también determinará si es necesaria una validación en vuelo para modificaciones y enmiendas de procedimientos previamente publicados.

La validación en tierra debería igualmente:

- a) comparar las intenciones de uso del IFP con las expectativas iniciales de los interesados y con el diseño conceptual; y
- b) considerar los resultados de las actividades de seguridad con respecto a la aplicación correcta.

Dentro de la validación en tierra se puede incluir el uso de herramientas de simulación y/o requerir el uso de simuladores de vuelo.

Los resultados de la validación pueden impulsar cambios en el diseño inicial. Los cambios se pueden comunicar al diseñador original para su revisión e incorporación, o bien el que revisa puede realizar los cambios y remitirlos al diseñador para su verificación. Es importante que cualquier cambio realizado esté claramente documentado y cuente con trazabilidad.

6.1.4.9 Fase 9. Validación en vuelo y verificación de datos

Cuando la AAC estime necesario se llevará a cabo la correspondiente validación en vuelo que tiene como objetivo verificar la precisión de los datos de terreno, de los obstáculos, del aeródromo, los datos aeronáuticos y de las ayudas para la navegación aérea.

El vuelo de validación se llevará a cabo con un Inspector de la AAC. La validación de vuelo se debe realizar de manera que se asegure que:

- a) El procedimiento de vuelo por instrumentos permite que las aeronaves que utilizan el procedimiento maniobren consistentemente y de manera segura respecto a la ejecución y carga de trabajo del piloto, para las categorías de aeronave para las cuales se diseñó el procedimiento;
- b) El procedimiento de vuelo por instrumentos proporciona información de azimut y distancia, así como información de orientación vertical para una aproximación de precisión de acuerdo con la OACI u otras normas internacionales para la operación de la aeronave, asegurándose que use procedimientos libres de obstáculos;
- c) El procedimiento de vuelo por instrumentos no es afectado por interferencia de radio frecuencia;
- d) Los sistemas de guía visual y señales de la pista son las apropiadas para el procedimiento y no se confunden con la iluminación adyacente o cualquier otra distracción visual.

El resultado de la validación de vuelo, la verificación de datos y cualquier otro dato relevante, se remitirá a la AAC junto a la demás documentación en el momento de solicitarse la autorización del procedimiento.

6.1.4.10 Fase 10. Consulta con los interesados

En esta fase de desarrollo, los interesados deberán ser nuevamente consultados para lo cual se les remitirá toda la información pertinente a fin de obtener su opinión sobre el procedimiento propuesto, y de esa manera verificar que se cumplen con los requisitos inicialmente propuestos. Se solicitará a los interesados una declaración por escrito de sus opiniones que servirá para el proceso de aprobación del IFP y para incluir en los registros del procedimiento.

De ser el caso, en esta etapa también será especialmente pertinente obtener los comentarios y el asesoramiento de empresas proveedoras de bases de datos de navegación.

6.1.4.11 Fase 11. Aprobación del IFP

Todo procedimiento de vuelo por instrumentos debe contar con la aprobación escrita de la AAC antes de proceder a su publicación en la AIP. Este proceso de aprobación deberá garantizar que se han llevado a cabo todos los pasos adecuados dentro del proceso IFP, que se han documentado y han recibido la conformidad de la autoridad.

El PDSP presentará el IFP a la AAC, adjuntando la siguiente documentación que sustentará todo el proceso de diseño:

- a) evaluación completa de los datos de obstáculos, en base al levantamiento más reciente y actualizado;
- b) datos de las ayudas para la navegación del aeródromo;
- c) diagrama de cada segmento y de las áreas de espera mostrando los obstáculos predominantes;
- d) altitudes mínimas y procedimientos para cada segmento;
- e) guías de derrota;
- f) una carta incluyendo el procedimiento;
- g) una descripción textual abreviada del procedimiento;
- h) datos y coordenadas de los puntos de posición, rumbos y distancias correspondientes;
- i) descripción de los datos meteorológicos y opciones consideradas para el diseño;
- j) detalles de todos los datos empleados para el cálculo y diseño del procedimiento;
- k) resultado de la verificación en vuelo si aplica;
- l) estudio de seguridad operacional; y
- m) cualquier otra información que se considere relevante en apoyo de la solicitud de la aprobación.

La AAC aprobará la construcción y publicación de un procedimiento de vuelo por instrumentos, siempre que el PDSP cumpla lo siguiente:

- a) Hará llegar con anticipación de 30 días calendario todo el expediente de construcción del procedimiento de vuelo con toda la documentación correspondiente, incluso las validaciones en tierra y en vuelo, así como la validación de datos;
- b) Efectuará una presentación ante la AAC por parte del diseñador del procedimiento explicando los criterios, información y métodos utilizados en la construcción del procedimiento;
- c) En caso de aprobación, el PDSP deberá hacer llegar a la AAC formalmente la Carta de aproximación instrumental (IAC) a ser publicada en la AIP, bajo el formato indicado en la LAR 204.

6.1.4.12 Fase 12. Obtener comentarios de los interesados

Una vez publicada la carta de aproximación en la AIP, la AAC obtendrá la evaluación de los interesados con respecto a la implantación operativa del procedimiento. Se consultará a empresas de bases de datos navegación, control de tránsito aéreo y pilotos que harán o estén haciendo uso efectivo del procedimiento. La información se remitirá al PSDP quién se encargará de analizar la evaluación.

Los elementos que generen una evaluación positiva deberán ser considerados para otros procedimientos. Todo problema localizado o los problemas de implantación identificados deberán ser valorados meticulosamente con los diseñadores de procedimientos de manera que se pueda iniciar la acción correctiva que sea pertinente, la cual podría oscilar entre correcciones menores y la publicación de una revisión completa del procedimiento.

6.1.4.13 Fase 13. Realizar mantenimiento continuo

Cada 5 años el PSDP se asegurará que se evalúan todos los cambios en: los obstáculos, el aeródromo, los datos aeronáuticos y ayuda para la navegación aérea. También se asegurará que se valoran todos los cambios de criterios, de requisitos de usuario y de las normas de dibujo. Si fuera necesaria alguna acción, se volverá a la Fase 1 aquí descrita, para reiniciar el proceso.

El proceso de verificación se extenderá durante todo el ciclo de vida del procedimiento hasta que el procedimiento haya sido retirado de las publicaciones y no esté ya operativamente disponible.

Cuando se realicen enmiendas en los criterios indicados en la LAR 211 para el diseño de procedimientos, se actualizará el procedimiento durante su siguiente revisión periódica.

6.1.4.14 Fase 14. Realizar revisión periódica

El PSDP debe revisar cada procedimiento de vuelo por instrumentos publicado, en los siguientes casos:

- a) cuando ocurra un cambio significativo relacionado con los obstáculos que exija una enmienda del procedimiento;
- b) cuando ocurra un error superior a 1° (un grado) en un rumbo publicado o un radial, como consecuencia de un cambio de la variación magnética o de la declinación de la estación;
- c) cuando se proponga lograr una mejora de la eficiencia operacional;
- d) para incorporar cambios debido a categorías o características de las aeronaves;
- e) para permitir conectividad de rutas o por cambios en la organización del espacio aéreo aprobados por la AAC;
- f) por necesidad de efectuar cambios en las ayudas para la navegación que sirven de referencia a un procedimiento;
- g) para cumplir con las enmiendas a los procedimientos aplicables de OACI;
- h) cuando se requiera un cambio en las altitudes del procedimiento;
- i) cuando ocurra un cambio significativo en las características físicas del aeródromo (p.ej.: pistas)
- j) cuando cualquier otro cambio significativo ocurra en datos aeronáuticos o topográficos.

Cuando un procedimiento publicado tenga que ser modificado, el PDSP debe elaborar un expediente con la propuesta de revisión correspondiente y remitirla a la AAC, detallando los cambios propuestos y toda la información que sustente la propuesta para obtener la aceptación de la AAC.

6.1.5 Tipos de procedimientos de vuelos por instrumentos

- a) Procedimientos de salida
- b) Procedimientos de llegada y aproximación que no es de precisión
- c) Procedimientos de navegación vertical barométrica APV
- d) Procedimientos de aproximación de precisión
- e) Procedimientos de espera
- f) Procedimientos en ruta

6.1.6 Términos de referencia para los diseñadores de procedimientos PANS OPS

El PDSP deberá elaborar e implementar un reglamento interno con los términos de referencia de los especialistas en diseño de procedimientos PANS OPS que contendrá, como mínimo, la estructura orgánica y los puestos, las tareas principales del diseñador de procedimientos, así como los criterios y principios que tendrán que ser tomados en cuenta en el cumplimiento de sus tareas.

Las atribuciones básicas de los diseñadores de procedimientos PANS OPS serán la elaboración, revisión, mantenimiento y la modificación de los procedimientos de navegación aérea.

Los términos de referencia incluirán principios tales como, la observancia de los requisitos reglamentarios generales y específicos de esta Circular, así como aspectos relativos a la seguridad operacional y eficiencia de la navegación aérea, la armonía con los procedimientos existentes, planes y políticas nacionales de implantación de procedimientos y políticas.

nacionales relativas a la atenuación de ruido y emisiones de gases de las aeronaves.

6.1.7 Calificaciones y experiencia de los diseñadores de procedimientos de vuelo

Para diseñar los procedimientos de vuelo por instrumentos el especialista PANS OPS deberá tener las calificaciones y experiencia siguientes:

- a) Formación - haber completado satisfactoriamente un curso de formación OACI PANS- OPS o un curso de formación aceptado por la AAC como un equivalente, para el diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos.
- b) Experiencia en la aplicación de procedimientos de vuelo por instrumentos – Demostrar por lo menos 5 años de experiencia en la aplicación de procedimientos de vuelo por instrumentos a través de la experiencia adquirida en el control del tránsito aéreo, como miembro de la tripulación de vuelo en operaciones IFR o de otro tipo de experiencia aceptada por la AAC como equivalentes.
- c) Experiencia en el diseño de los procedimientos de vuelo por instrumentos - por lo menos 3 años de experiencia en el diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos, que debe incluir:
 - i) bajo la supervisión de un diseñador de procedimientos, cuyas calificaciones son aceptadas por la AAC, el diseño de al menos 3 procedimientos de vuelo por instrumentos del tipo que la persona vaya a ser autorizado para diseñar, o
 - ii) para un nuevo procedimiento de vuelo por instrumento tipo, la experiencia en el diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos similares, aceptada por la AAC.

6.1.8 Etapas del programa de formación de diseñadores de procedimientos de vuelo

El marco de competencia para los diseñadores de procedimientos debe basarse en las siguientes competencias:

- a) Procedimientos de salida
- b) Procedimientos de llegada y aproximación que no es de precisión
- c) Procedimientos de navegación vertical barométrica APV
- d) Procedimientos de aproximación de precisión
- e) Procedimientos de espera
- f) Procedimientos en ruta

A continuación se describe en una guía básica, los objetivos en las diferentes etapas de un programa de formación de los especialistas de procedimientos de vuelo, siguiendo un enfoque basado en la competencia:

Etapas 1: Formación inicial

Adquirir las habilidades y los conocimientos básicos necesarios para comenzar el curso de capacitación inicial.

Etapas 2: Capacitación en el puesto de trabajo, inicial

Que el especialista en el lugar de trabajo y con los medios disponibles, mejore los conocimientos y habilidades en diseño de procedimientos de aproximación de precisión (PA) y aproximación de no precisión (NPA) sin RNAV y procedimientos de llegada y salida sin RNAV de acuerdo con los niveles

establecidos en el marco de competencia.

Etapa 3: Formación Avanzada I

Que el especialista, en un entorno más restringido, diseñe procedimientos relacionados con criterios avanzados para procedimientos de salida y aproximación, de acuerdo con los niveles de competencia.

Etapa 4: Capacitación en el puesto de trabajo, Avanzada I

Que el especialista pueda diseñar una SID y una STAR sin RNAV para procedimientos seleccionados de acuerdo con los niveles de competencia.

Etapa 5: Formación avanzada II

Que el especialista sea capaz de diseñar SID, STAR, NPA con RNAV y RNP, además de NPA SID y STAR con RNAV (VOR/DME, DME/DME y GNSS) y RNP.

Etapa 6: Capacitación en el puesto de trabajo, Avanzada II

Que el especialista sea capaz de diseñar distintos tipos de aproximaciones, llegadas y salidas RNAV/RNP. Con esta capacitación, mejorarán, practicarán y ganarán confianza en la aplicación de criterios de procedimientos RNAV.

Etapa 7: Formación Avanzada III

Que el especialista diseñe un procedimiento GBAS, APV Baro-VNAV, APV SBAS.

Etapa 8: Capacitación de repaso

Mantener y actualizar las habilidades y los conocimientos de acuerdo con el marco de competencia.

7. CONTACTOS PARA MAYOR INFORMACIÓN

Para cualquier consulta técnica adicional referida a esta Circular, dirigirse a la Coordinación Técnica de Navegación Aérea, Autoridad de Aviación Civil;

Teléfono:

Correo electrónico:
