



PLAN
IMPLEMENTACIÓN
PBN
URUGUAY

Versión 09-Enero2015

Control del Documento

| Fecha | Versión | Detalle | Producido por | Aprobado por |
|------------|---------|--|-------------------------|--------------|
| 05/09/2009 | 0.8 | Plan Implementación Nacional PBN | Roberto Arca Jaurena | PBN/IG |
| 12/01/2015 | 0.9 | Plan Implementación Nacional PBN | Rosanna Barú | PBN/IG |
| | | | | |
| | | | | |

Referencias Documentales

Los documentos utilizados como referencia para la elaboración de este documento han sido los siguientes:

- a) Conclusión SAM/IG/14-5 Planes Nacionales de Implementación PBN
- b) La Resolución A36-23 de la Asamblea de la OACI que requiere que cada Estado desarrolle un Plan Nacional de Implantación PBN para 2009,
- c) Doc. 9750 de la OACI- Plan Mundial de Navegación Aérea,
- d) Doc. 9613: Performance Based Navigation Manual,
- e) GREPECAS Conclusión 17/8 INCLUSIÓN DE LOS PLANES REGIONALES DE IMPLANTACIÓN BASADOS EN LA PERFORMANCE EN EL NUEVO PLAN DE NAVEGACIÓN AÉREA (eANP)
- f) GREPECAS Decisión 17/3 Prioridades y objetivos regionales para la navegación aérea
- g) Circular de Asesoramiento CA 91-002 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNAV-5,
- h) Circular de Asesoramiento CA 91-008 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNP-APCH,
- i) Circular de Asesoramiento CA 91-009 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNP AR-APCH, y;
- j) Circular de Asesoramiento CA 91-010 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones APV/BARO- VNAV.
- k) Circular de Asesoramiento CA 91-012 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNP 0.3
- l) Roadmap for the transition from AIS to AIM - OACI -
- m) Metas de la DECLARACIÓN DE BOGOTÁ relacionadas a la implementación PBN

Índice

1. Objetivo
2. Antecedentes
3. Introducción
4. Objetivos Estratégicos
 - 4.1 Operaciones en Ruta
 - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación
5. Implementación
 - 5.1 Operaciones en Ruta
 - 5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales
 - 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO
 - 5.4 Aproximación (APV)
 - 5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO2

1. Objetivo

El plan de implantación PBN ha sido desarrollado para la FIR Montevideo tomando en cuenta una transición gradual a los conceptos RNAV y RNP. Los principales asociados de la comunidad aeronáutica que se benefician de esta hoja de ruta y por lo tanto son parte de este proceso de desarrollo son:

- Operadores del espacio aéreo y usuarios
- Proveedores de los servicios de navegación aérea
- Agencias reguladoras
- Organizaciones nacionales e internacionales

El propósito del Plan de Implantación PBN es contribuir con los principales miembros de la comunidad aeronáutica a planificar la transición futura y sus estrategias de inversión.

Como ejemplo de lo anterior, las líneas aéreas y operadores pueden usar esta hoja de ruta para planificar equipamiento futuro e inversiones adicionales de capacidad de la navegación, los proveedores de los servicios de navegación aérea pueden planear una transición gradual evolucionada para la infraestructura terrestre. Las agencias reguladoras podrán anticipar y planificar los criterios que serán requeridos en el futuro, así como la carga de trabajo reguladora futura y requerimientos de entrenamiento asociados para su personal.

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de la PBN en URUGUAY-DINACIA.

Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: ruta (oceánico y continental), TMA (SID y STAR) y aproximación IFR, de acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37^a Asamblea de la OACI y

Plan de Implantación PBN - URUGUAY

con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.

b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo sistemas múltiples en tierra.

c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales.

d) Armonizar los requisitos de instrucción y competencia.

e) Mejorar el rendimiento o actuación humana dando como resultado claros beneficios de seguridad operacional.

Estado del Documento

Este plan es un documento "vivo" ya que el mismo tiene que adaptarse a la evolución y cambios, enmiendas, corrigendos que se vayan generando durante la implantación en el ámbito regional y asimismo, en la etapa de post-implantación en lo que sea necesario teniendo como objetivo la mejora continua de la seguridad operacional. No debe estar en conflicto con el plan regional de implantación PBN.

2. Antecedentes

La Resolución A37-11: Metas mundiales de navegación basada en la performance, requiere que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
- b) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014; y
- c) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más.

Como consecuencia de la Resolución A37-11, los Estados SAM han firmado la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 tienen relación directa 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Esas metas son las siguientes:

Relación Indirecta

- ❖ Accidentes - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.
- ❖ Excursiones en pista - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 - 2012).
- ❖ ATFM - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

Relación Directa

- ❖ Navegación basada en performance (PBN) terminal-Cumplimiento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).
- ❖ PBN en ruta
 - 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
 - 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- ❖ CDO - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).
- ❖ CCO - 40% de aeródromos internacionales / TMAs con operación de ascenso continuo (CCO).
- ❖ Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO2 con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - Alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO2 anuales en la implantación de la PBN en ruta.

De esa manera, la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y del Estado URUGUAYO.

3. Introducción

Este Plan tiene como objetivo detallar las actividades a ser desarrolladas por la DINACIA para la Implantación de la Navegación Basada en la Performance, Operaciones En Ruta, Aproximación y TMA en la FIR Montevideo, en corto y mediano plazo.

El 37° Periodo de Sesiones de la Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (2010) encomendó a la Organización a doblar esfuerzos para satisfacer las necesidades mundiales con relación a la interoperabilidad del espacio aéreo, manteniendo su enfoque en la seguridad operacional. La iniciativa sobre MEJORAS POR BLOQUE DEL SISTEMA DE AVIACION (ASBU) se formalizó en la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) (Montreal, noviembre de 2012) y será parte del nuevo GANP, 4ª Edición (Doc. 9750).

Las mejoras por bloques describen cómo aplicar los conceptos definidos en el GANP, con el fin de implantar mejoras regionales y nacionales basadas en el rendimiento.

La meta final es alcanzar interoperabilidad mundial ya que la seguridad operacional demanda este nivel de interoperabilidad y armonización, pero debe ser alcanzada a un costo razonable y con beneficios proporcionales.

Los Objetivos de Rendimiento de este Plan Nacional para la implantación de la PBN en Ruta, Aproximación y TMA a corto y mediano plazo descritos en los Módulos de las ASBU, serán alcanzados mediante las tareas que se realizarán dentro del marco del Proyecto 06/901 de la OACI y las tareas del Grupo de Implantación PBN (PBN/IG) de la DINACIA que integran expertos de la DGAC, del Departamento Técnico de Tránsito Aéreo, Procedimientos e Inspecciones, Operaciones, AIS MAP y CNS.

El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio de navegación aérea y la comunidad aeronáutica toda.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción del Estado Uruguayo, será realizada en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

a) Seguridad Operacional - La aplicación de la RNAV-5 ha permitido una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.

b) Capacidad - Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de una mayor número de aeronaves.

c) Eficiencia - La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:

➤ Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.

➤ Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:

- Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.

- Ruta de "bypass" para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.

- Rutas alternativas o de contingencias.

- Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.

- Rutas optimizadas de alimentación.

➤ Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.

- Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.

d) Protección al Medio Ambiente - En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

a) Seguridad Operacional - La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del "Collision Flight into Terrain" (CFIT).

b) Capacidad - El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.

c) Eficiencia - La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las

Plan de Implantación PBN - URUGUAY

aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.

d) Protección al Medio Ambiente - En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDO/CCO contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.

e) Acceso - La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

5. Implementación

5.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN en ruta es tratada a nivel Regional, teniendo en cuenta que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.

La estrategia de implementación PBN Regional para operaciones en rutas está basada en el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, y de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado. Las versiones de red de rutas son constituidas por un análisis más amplio de la red de rutas, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas "convencionales" de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5.

Además, las versiones de red de rutas SAM deben buscar la reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo. Se debería, aún, evaluar la aplicación de herramientas específicas de "airspace modeling" y de simulación ATC en tiempo acelerado.

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.2.1 TMA CARRASCO

5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.2.2 TMA CURBELO

5.2.2.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.2.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

El estado y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, se adjunta como **Apéndice A** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año **utilizando el Formato de Informe de Navegación (ANRF)**.

5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

Plan de Implantación PBN - URUGUAY

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO2

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO2 que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las TMAs SUMU y SULS, así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO2 serán enviados a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO2, basados en herramientas que extraen data del "Flight Operations Quality Assurance" y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles.

Plan de Implantación PBN - URUGUAY

Apéndice A

Estado de implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación

| FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 2014 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------|-------------------|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------|----------|--------------|
| ESTADO | AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM | Umbrales IFR (1) | Umbral es VFR (2) | IAP APV (3) | IAP LNAV (4) | IAP RNP AR | SID PBN | STAR PBN | SID CCO | STAR CDO | OBS |
| Uruguay | URUGUAY(2 AEROPUERTOS) | | | | | | | | | | |
| | SUMU CARRASCO | 06 | | NO (PROY) | SI | NO | NO (PROY) | NO (PROY) | | | Abr il 20 15 |
| | | 24 | | NO | SI | NO | NO (PROY) | NO (PROY) | | | Abr il 20 15 |
| | | 01 | | NO | SI | NO | NO | NO | | | |
| | | 19 | | NO | NO | NO | NO | NO | | | |
| | SULS CAPT. CURBELO | 08 | | NO | SI | NO | NO (PROY) | NO (PROY) | | | Abr il 20 15 |
| | | 26 | | NO (PROY) | SI | NO | NO (PROY) | NO (PROY) | | | Abr il 20 15 |
| | | 19 | | NO | NO | NO | NO | NO | | | |
| | | 01 | | NO | NO | NO | NO | NO | | | |

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

(1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR.

(2) Insertar la orientación de los umbrales que poseen solamente operaciones VFR o no tienen condiciones de soportar operaciones IFR.

(3) Insertar "si" en caso del umbral de ese aeropuerto ya contar con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.

(4) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.