

RESUMEN EJECUTIVO

CUARTO TALLER SOBRE DISEÑO PBN DEL ESPACIO AÉREO EN LA REGIÓN SUDAMERICANA

(Lima, Perú, 07 al 11 de septiembre de 2015)

Tomando en cuenta la Conclusión SAM/IG/14-2 “*Reuniones y recursos necesarios para la realización de las actividades del Plan de Acción para la Optimización del espacio aéreo Sudamericano*” y la Conclusión SAM/IG/15-2 “*Implementación PBN en TMA Sudamericanas*” se decidió continuar con el programa de capacitación de los expertos ATM de los Estados de la Región Sudamericana, convocando al Cuarto taller sobre diseño PBN del espacio aéreo en la Región Sudamericana, llevada a cabo en Lima, del 7 al 11 de septiembre de 2015.

Los talleres sobre diseño PBN del espacio aéreo efectuados y programados se establecieron para ayudar a los Estados en la implantación de la PBN en el diseño de los espacios aéreos como las Áreas Terminales (TMA), Rutas ATS, y capacitarlos en la ponderación de las capacidades ATM/COM/NAV/SUR de los Estados, análisis de volúmenes y flujos de tráfico, mezcla de flotas y equipamiento para solucionar problemas operacionales reales en un espacio aéreo seleccionado. La filosofía es la de aplicar un enfoque de extremo a extremo a lo largo de un flujo de tráfico importante.

Durante el desarrollo del Tercer Taller PBN que analizó la fase de validación de los diseños PBN propuestos y las actividades conexas, se evidenció un cierto atraso en las actividades de validación de varios proyectos. Por lo tanto era necesario que los Estados se concentraran lo más posible en la validación como tarea anterior a la implantación que sería analizada en este Taller PBN/4.

El Taller PBN/4 tuvo como objetivo principal discutir la etapa de implantación, en los siguientes aspectos:

- a) Decisión de implantación.
- b) Revisión pre-implantación:
 - Actualización del Sistema ATC.
 - Programa de entrenamiento.
 - Cartas de aproximación, de llegada y de salida.
 - Cartas de área y de ruta.
 - Procedimientos de contingencia y respaldo.
 - Cartas de Acuerdo Operacional.
 - Procedimientos dependencias ATC.
 - Preparación de los usuarios.

En relación a lo anterior, los Estados participantes hicieron las presentaciones que a continuación se detallan.

PRESENTACIÓN ARGENTINA

Argentina inició su presentación mostrando el marco normativo de la República Argentina que ha servido como soporte del proyecto de reestructuración del espacio aéreo. Con base en esta normativa se conformó un equipo de especialistas integrado por personal de la ANAC, la DGCTA y Aerolíneas Argentinas como principal usuario, equipo que tiene como finalidad modernizar el espacio aéreo argentino.

Un aspecto a resaltar fue el convenio de colaboración para la creación de un Grupo de Consulta y Colaboración permanente Cívico-Militar, a los fines de lograr un uso más flexible del espacio aéreo, lo que permitirá poder revisar algunas áreas que se encuentran actualmente como reservadas.

La delegación Argentina señaló que su Plan de Implantación PBN se presentó durante la SAM/IG/15. Este plan muestra las fechas tentativas para la implantación de procedimientos PBN en las principales TMA's del país. Asimismo se indicó que el plan está en revisión y actualización por parte de la autoridad aeronáutica y una vez finalizado se presentará para información.

El plan abarca las áreas terminales que sirven a los siguientes aeropuertos: COR, MDZ, BRC, FTE, NQN, IGR, CRD, SLA, TUC, MVD, RGL y USH. Se mostró las actividades desarrolladas por el equipo PBN para dichos espacios aéreos.

Se mostró el plan de acción revisado del Proyecto de Implantación en la TMA Baires abarcando todas las fases, estimándose que para su ejecución se necesitan aproximadamente 547 días hábiles, previéndose la implantación para el 30 de marzo de 2017.

Un aspecto importante en la implantación de mejoras en la TMA Baires, es el acuerdo que se debe alcanzar con Uruguay y Brasil en los puntos de ingreso y salida de la mencionada TMA. Se informó sobre los esfuerzos realizados por los tres países a fin de alcanzar un acuerdo beneficioso para todas las partes.

Otro aspecto a resaltar ha sido la preparación del personal mediante un curso de diseño de procedimientos convencionales realizado en marzo de 2015, seguido del curso de diseño de procedimientos RNP APCH y Baro VNAV en junio de 2015 y finalmente el curso de diseño de procedimientos RNP AR en agosto del mismo año. También, y con el fin de capacitar a la mayor cantidad de expertos, se llevaron a cabo talleres y seminarios para los inspectores de navegación aérea y controladores de tránsito aéreo.

También se observaron las actividades llevadas a cabo para evaluar la disminución de millas náuticas del Proyecto y por consiguiente, el cálculo de emisión de CO₂ con la nueva planificación utilizando la herramienta IFSET. De los cálculos mostrados en la TMA Baires, entre las salidas y llegadas PBN habría una reducción anual de 592.545 NM, reducción de 1411 horas de vuelo y una reducción de 9877 Ton de emisiones de CO₂.

La presentación abarcó el proceso de validación de los procedimientos en el Proyecto PBN en Neuquén, que fue muy bien recibido por los participantes del Taller y fue considerado un modelo que puede ser utilizado por los Estados SAM.

Finalmente, el delegado de Argentina presentó al Taller algunas inquietudes que deberían ser resueltas a nivel regional, relacionadas con los siguientes asuntos:

- Diferencias en las codificaciones a nivel regional.
- Elaboración de cartas electrónicas.
- Aplicación de la nueva especificación RNP ADVANCE.
- Transición de la nomenclatura de cartas RNP a partir de la CIR 336 y la publicación de una AIC para informar a todos los usuarios, incorporación de APCH en el nombre de los procedimientos de aproximación.
- Conformación de un equipo de trabajo para acordar y elaborar conjuntamente un diseño de espacio aéreo de las TMA's de Baires y Montevideo.
- Aportes de los operadores para comparación de los consumos CO₂ con Lido.

PRESENTACIÓN BOLIVIA

Como resultado de un análisis del impacto que tendría la implantación PBN en una sola TMA, tal como fue planificado inicialmente mediante el Proyecto Patujú, orientado a optimizar la TMA Viru Viru, el Estado Plurinacional de Bolivia vio la necesidad y conveniencia de reemplazarlo por un nuevo Proyecto denominado “PBN - BOLIVIA” a fin que el mismo fuera más completo. El Proyecto está dividido en 3 Fases:

- **Fase I:** Implantación de la PBN en las Áreas Terminales de: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz
- **Fase II:** Integración de las Áreas Terminales de Tarija y Cobija
- **Fase III:** Integración de las TMAs de Trinidad, Puerto Suarez y Rurrenabaque

Durante el proceso, se evaluaron las debilidades y fortalezas en los campos ATM, CNS y la flota que opera en el espacio aéreo boliviano y con base en ese análisis se evaluaron las oportunidades focalizadas principalmente en la implantación PBN en las TMAs de la red troncal, la próxima implantación del sistema de vigilancia radar lo que haría más factible la implantación y los programas de capacitación paralelos a la formación de controladores radar.

Dentro de la planificación de la implantación PBN y con el objetivo de reducir el número de incidentes ATS y alcanzar un control del espacio aéreo más eficiente, se concluyó que es necesario modificar la estructura del espacio aéreo inferior. Se mostró la nueva estructura del espacio aéreo inferior y la creación de las nuevas áreas terminales que se basarían en la cobertura de vigilancia, una vez disponible, y cobertura de comunicaciones.

Finalmente, Bolivia presentó su nuevo Plan de Acción relativo a las TMAs de la Fase I antes mencionada, compartiendo con el Taller los principales logros y dificultades que enfrentan en la ejecución de las diferentes tareas para la optimización de los espacios aéreos seleccionados. Se espera que la implantación se realice el 28 de abril de 2017.

PRESENTACIÓN BRASIL

El delegado de Brasil inició su presentación con un video del tráfico aéreo en su Estado, mostrando los principales aeropuertos que mueven el mayor flujo de tránsito aéreo. Estos son Sao Paulo, Río de Janeiro, Belo Horizonte y Brasilia.

El Proyecto de Brasil abarcó varias TMAs, incluyendo los aeropuertos antes señalados, cuya fecha de implantación de los cambios en los conceptos de espacio aéreo será el 12 de noviembre de 2015.

El Proyecto de la TMA Brasilia tuvo como principal objetivo la implantación de aproximaciones simultaneas independientes en el Aeropuerto de Brasilia, con miras a mejorar las operaciones en las horas punta de llegadas.

En la TMA Belo Horizonte, el foco fue la mejoría de la seguridad operacional, teniendo en cuenta que ese espacio aéreo fue afectado por los diversos cambios en el espacio aéreo realizados en la red de rutas, así como en las principales TMA que generan los principales flujos de tránsito aéreo para Belo Horizonte (Río de Janeiro, Sao Paulo y Brasilia). La perspectiva de ahorro anual en ese Proyecto es de 2316 Ton CO₂/año.

Los cambios en la TMA Sao Paulo están relacionados a la necesidad de ofrecer una mayor flexibilidad a los ATCO, con miras a evitar que los mismos sean obligados a utilizar vectores radar en el principio de las STAR, así como reducir el número de esperas. La concepción inicial de las nuevas STAR para los aeropuertos de Guarulhos y Congonhas

sufrieron modificaciones debido al proceso CDM con los principales *stakeholders*, reduciéndose el tramo a ser volado en las cercanías de los aeropuertos.

La presentación también abarcó la planificación de implementación de SID/STAR con la aplicación de las técnicas CDO/CCO en los siguientes aeropuertos: SBEG, SBBE, SBCY, SBSV, SBFZ y SBSG. Además de los conocidos beneficios de la aplicación CDO/CCO, la implantación tiene el objetivo de alcanzar las metas de la Declaración de Bogotá. La presentación se focalizó en la optimización del espacio aéreo Sur, basándose también en las fases del proceso de implantación del concepto de espacio aéreo. El escenario de referencia, abarca Curitiba, Florianópolis y Porto Alegre. Sao Paulo también fue considerado, especialmente para la optimización del Sur de dicha TMA.

Se hizo una descripción de la actual estructura del espacio aéreo y aeródromos al sur de Brasil y sobre los espacios aéreos restringidos, prohibidos y peligrosos del espacio aéreo en cuestión, así como las salidas y entradas estandarizadas actualmente vigentes, las radioayudas existentes y coberturas radar.

PRESENTACIÓN CHILE

La delegación de Chile presentó el Plan de Acción para la implementación del concepto de espacio aéreo PBN en la TMA Santiago.

Inicialmente se puso a consideración del Taller el Plan de Acción completo de implantación PBN, realizando una explicación breve de cada una de las 17 tareas y las modificaciones introducidas que han permitido a Chile mejorar el Plan de Acción. Se espera que la implantación se lleve a cabo el 15 de septiembre de 2016.

Se mostró en detalle la Fase de Validación y la utilización de la herramienta IFSET en el cálculo de emisiones CO₂. En ese sentido, se espera que la implantación del concepto PBN en la TMA Santiago permitirá el ahorro de emisiones CO₂ anual de 19.156 Ton., de acuerdo a lo siguiente:

- SID: 17541 Ton.
- STAR: 1615 Ton.

Luego se presentaron los principales flujos de tránsito en el Área Terminal de Santiago tanto salidas como entradas, con la actual configuración y la configuración prevista luego de finalizado el Proyecto.

Con respecto al programa de entrenamiento para controladores de tránsito aéreo, se explicó las materias complementarias para los controladores de tránsito aéreo que deban proporcionar servicios de control para aplicaciones de navegación RNAV1, RNP1, RNP APCH en el Área Terminal de Santiago. Los siguientes temas son comprendidos en el programa de capacitación:

Unidad A: Sistemas de Navegación

- a) Forma en que funcionan los sistemas de navegación de área, incluidas las capacidades y limitaciones funcionales:
 - Precisión, integridad, disponibilidad y continuidad;
 - Receptor GPS, RAIM, FDE y alertas de integridad; y
 - Concepto de punto de recorrido de paso en comparación con punto de recorrido de sobrevuelo (diferencias de performance en el viraje).

- b) Requisitos del plan de vuelo, incluyendo las aplicaciones RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5, RNP APCH, RNP 1 y RNP 2; y
- c) Consideraciones para solicitar un cambio de ruta de vuelo durante un procedimiento.

Unidad B: Procedimientos ATC

a) Procedimientos ATC:

- Mínimas de separación;
- Procedimientos de contingencia ATC;
- Transición entre diferentes entornos de operación;
- Fraseología; y
- Consideraciones sobre los procedimientos ATC basados en PBN en las operaciones de vuelo y las tripulaciones.

b) Procedimientos de control relacionados con las STAR y SID RNAV1/RNP1:

- Procedimientos de control conexos;
- Técnicas de guía vectorial radar;
- STAR abiertas y cerradas;
- Restricciones de altitud; y
- Autorizaciones de descenso/ascenso.

c) Performance lateral:

- Relacionada con la ruta o procedimientos;
- Desplazamientos paralelos, terminación de desplazamientos con los sistemas RNP y regreso al plan de vuelo original; y

d) Aproximaciones RNP y procedimientos conexos:

- Mínimas de aproximación;
- Posible impacto negativo de expedir una autorización enmendada para un procedimiento cuando la aeronave ya se ha establecido en el mismo, debido a la posible dificultad de cumplir con los requisitos de procedimientos de visado.

Se informó sobre el proceso de las Cartas de Acuerdo Operacionales requeridas para la coordinación del tránsito aéreo entre dependencias ATC, sugiriendo que ese proceso debe realizarse en fases tempranas del proyecto a fin que las mismas estén listas para cuando el proyecto deba ser implementado.

PRESENTACIÓN ECUADOR

La delegación de Ecuador informó que su Administración, preocupada por la optimización de la navegación y operaciones aéreas en el espacio aéreo ecuatoriano y con base en las directrices de la OACI, elaboró y desarrolló el Proyecto Preliminar de Implementación PBN para la TMA de Guayaquil, ejecutando las actividades descritas en las cuatro fases principales: Planificación, Diseño, Validación e Implantación.

El Proyecto tiene como objetivo la optimización del espacio aéreo (TMA, rutas, esperas), y todas las fases de vuelo desde el despegue, ascenso, vuelo en ruta, aproximación y

aterrizaje, con la constante reducción de distancias de vuelo, tiempo y emanaciones de dióxido de carbono a la atmósfera y consecuentemente, beneficios operacionales a los operadores aéreos y usuarios, con los más altos estándares de seguridad operacional requeridos.

El Proyecto también contempla la aplicación del Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA), con base a una mejor coordinación civil-militar, una mejor gestión del tránsito aéreo, reduciendo la carga de trabajo tanto de Controladores de Tránsito Aéreo como de las tripulaciones de vuelo. Se espera que la implantación de la Navegación Basada en (PBN) en el Área de Control Terminal de Guayaquil se lleve a cabo el 19 de junio de 2016.

Luego de una breve síntesis de las diferentes fases, se explicó detalladamente la estructura y análisis realizado del actual espacio aéreo de referencia. Se mostraron asimismo las estadísticas y pronósticos de tráfico que fueron la base inicial del programa de implantación. Durante la fase de validación del espacio aéreo PBN de Guayaquil se tuvo como objetivo:

- Validar el espacio aéreo de Guayaquil.
- Validar el flujo de tránsito PBN y convencional.
- Validación IFSET de las trayectorias.
- Actualizar la validación SMS con las observaciones que se realicen del Proyecto.
- Conformar y capacitar a personal que se encargará de realizar la capacitación ATM.
- Crear el plan de capacitación para ATCOs, previa a la implantación (ATM).
- Crear modelo de Manual de Operaciones respecto a la operación PBN (ATM).
- Crear modelo de Cartas de Acuerdo respecto a la operación PBN (ATM).

Dentro de la fase de diseño, se utilizaron conceptos de los documentos de OACI y se realizaron simulaciones con 2 minutos de separación entre los tránsitos de salida y llegada para comprobar la separación entre los flujos que vuelan esas rutas. Se realizaron los chequeos independientes de cada uno de los flujos, los mismos que están divididos en 5 flujos de entrada y salida. Durante el diseño y la fase de evaluación de obstáculos, se observaron algunos que por su ubicación podrían afectar las fases de aproximación y aproximación frustrada.

Posterior a las simulaciones se han realizado varias observaciones, de las cuales se ha tomado nota para el estudio y diseño de circuitos de espera recomendados para apoyar al manejo del tránsito mixto en la TMA, con la proyección de que en un momento determinado toda la TMA sea PBN.

Los cálculos IFSET para el Proyecto PBN de Guayaquil se realizaron tomando en cuenta cada una de las trayectorias diseñadas, número de operaciones, distancias de las trayectorias, datos de cálculos de CDO y CCO, las cuales fueron probadas en simulación de tiempo real. También se realizaron comparaciones de los recorridos de las trayectorias PBN con las convencionales, encontrando como resultado que los diseños son más eficientes. En resumen y luego de los cálculos realizados, se espera que la implantación PBN en la TMA Guayaquil permita una reducción anual de 5,950.700 kg de combustible y una reducción anual de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 18804,21 Ton.

Para continuar con los tiempos establecidos en el Plan de Acción es necesario realizar una verificación final y certificación del personal ATM que estará a cargo de la capacitación, elaboración de documentación operativa, de apoyo, así como de la instrucción con todos los materiales de apoyo necesarios. Así mismo, la integración de la parte ATM administrativa, la cual debe concientizar la importancia del nuevo modelo diseñado.

De la misma manera, se recomienda que la capacitación se la realice en la Unidad de Desarrollo del Centro de Control Guayaquil, en vista de que dispone de todas las facilidades necesarias para realizar la simulación.

En vista de la importancia que representa la capacitación en simulación para los ATCOs de Guayaquil previa a la implantación, es necesario que la misma se programe ininterrumpidamente, siendo este un requisito para que se labore en el Centro de Control.

Debe mantenerse el cronograma establecido, para culminar con la implantación en las fechas previstas.

Los participantes del Taller consideraron que la documentación entregada por Ecuador a la Oficina Regional OACI SAM fue bastante completa y puede servir de modelo para los Estados SAM.

PRESENTACIÓN PANAMÁ

Panamá presentó el alcance del Proyecto de Optimización del Área Terminal Panamá, teniendo como alcance del Proyecto la implantación de llegadas y salidas PBN y persiguiendo los siguientes objetivos, considerando como fecha de publicación de dichos procedimientos el 17 de septiembre del 2015:

- Mejorar los niveles de seguridad operacional para enfrentar el aumento sostenido del tránsito aéreo.
- Mejorar la eficiencia con la implantación de procedimientos de ascenso y descenso continuo.
- Mitigar el impacto en el medio ambiente, reduciendo emisiones de CO₂ con procedimientos para reducción de millas voladas.

Con ese fin, se creó el equipo de diseño del espacio aéreo, que tenía como funciones satisfacer los requisitos operaciones del Proyecto, integrado por:

- Controladores de tránsito aéreo habilitados en el área de aproximación.
- Diseñadora de procedimientos instrumentales.
- Pilotos técnicos.
- Otros usuarios.

Como objetivos operacionales fueron definidos los siguientes:

- Tolerar el incremento sostenido de operaciones dentro de la TMA, de entre el 8 y 10% anual durante los próximos 10 años.
- Incrementar los niveles de seguridad operacional.
- Reducir la carga de trabajo del personal operativo (controladores aéreos, pilotos, etc.).
- Incrementar la capacidad del sistema actual (aeropuerto, pistas, calles de rodaje, espacio aéreo).
- Buscar eficiencias en uso de combustible, con enfoque en los operadores y en el medio ambiente.

Luego se mostraron los estudios realizados evaluando el escenario actual, los flujos porcentuales por cuadrante del escenario de referencia, así como las principales trayectorias de entrada y salida de la TMA, la capacidad de la flota, particularmente la utilizada por su principal usuario, concluyendo que solamente el 3% de los operadores en la TMA Panamá no estaría capacitada para realizar operaciones PBN.

Una vez evaluado el escenario actual se comenzó con la fase de diseño. En esta fase de diseño se pudo observar que no hubo consenso en cómo se debería diseñar el nuevo escenario, por lo cual hubo más de una propuesta que fue explicada durante el Taller. Esta situación impidió avanzar adecuadamente, pero se espera resolverla a la brevedad posible intentando tener un solo equipo de trabajo, tal como había sido originalmente planificado. De la discusión de este aspecto, y a fin de mejorar la interacción de las diferentes partes, el Taller concluyó que sería conveniente llevar a cabo talleres o seminarios PBN con la participación amplia de la industria aeronáutica en Panamá, siendo esta propuesta aplicable a todos los equipos de implantación PBN de los Estados.

Una de las propuestas presentadas durante el Taller fue el uso de la técnica “*point of merge*”. Con relación a esa propuesta, el Taller fue de la opinión que:

- El arco propuesto era demasiado largo, alrededor de 50 NM, mientras en otras implantaciones el tramo no es mayor que 15 NM.
- En general, la técnica puede ser considerada una forma de disfrazar las esperas.
- Teniendo en cuenta que los operadores debería prever en su planificación el vuelo de todo el arco propuesto, serían obligados a cargar más combustible, generando una clara ineficiencia operacional. Además, en los vuelos más largos, la carga adicional de combustible puede ocasionar la necesidad de reducir la carga paga (pasajeros y carga).

Uno de los diseños presentados permitiría:

- Disminuir hasta 26% en acciones de secuenciamiento.
- Disminución de hasta 29% en potenciales conflictos aéreos.
- Ahorro de hasta 99 galones por llegada, en promedio.
- Hasta 67,000 Ton de CO₂ menos anuales en la atmósfera.

En virtud de lo anterior, se continuará trabajando a fin de alcanzar las trayectorias más óptimas posibles, considerando el área operacional. Por lo tanto es posible que la fecha de implantación prevista pueda sufrir algún cambio, lo cual será informado a la Oficina Regional no bien se disponga.

PRESENTACIÓN PARAGUAY

La delegación de Paraguay presentó su Proyecto «*Implementación del Concepto Navegación Basada en la Performance (PBN) en el Área de Control Terminal de Asunción*», Fase de Validación.

En el inicio de su presentación, se recordó que durante el Tercer Taller PBN se identificaron las diferencias en algunos aspectos que deben ser considerados en entornos de bajo volumen de tránsito aéreo y de mediano/alto volumen de tránsito aéreo. La TMA Asunción es un entorno de bajo volumen de tránsito aéreo, por lo que se posibilita el uso de perfiles de vuelos horizontales más directos, como, por ejemplo, directamente del segmento inicial de la STAR hacia el IAF. En ese sentido, el Taller fue de la opinión que el diseño de espacio aéreo de la TMA Asunción podría ser considerado un modelo para los entornos de bajo volumen de tránsito aéreo, salvadas las peculiaridades de los espacios aéreos en que se aplicaría dicho diseño.

Luego se mostró el análisis realizado con el escenario actual y el escenario de entradas y salidas PBN para las pistas 02/20. Asimismo se explicó la actividad 11 llevada a cabo para la validación del concepto utilizando:

- Trabajos de pizarra del Concepto de Espacio Aéreo.
- Análisis SMS, identificación de peligros y mitigación.
- Cálculos del beneficio operacional, ahorro de combustible y CO₂ (IFSET).
- Reevaluación del proceso de Validación Básica considerando escenario de TMA de baja densidad de tráfico (trayectorias directas al IAF).

Se mostró un cuadro comparativo relativo al consumo de combustible entre la situación actual y la situación futura una vez implantada la PBN en la TMA Asunción, arrojando una reducción total anual de combustible de 240.000 kg anuales y por consiguiente, una reducción en emisiones de CO₂ de 758.400 kg.

Con respecto al análisis de riesgo realizado durante la Fase de Validación, se concluyó que tomando algunas medidas mitigadoras, la implantación de la PBN en la TMA Asunción no afectaría la operación de las aeronaves, siendo el riesgo aceptable.

Una vez finalizada la Fase de Validación (Actividad 11) se continuó con la actividad 12, *finalización de los procedimientos de navegación aérea* y la fase 13, *validación en tierra con el modelado de espacio aéreo*.

Finalizada la Fase de Validación, se ingresó a la Fase de Implantación mediante la actualización del sistema ATC, modificación del procesador de datos de vuelo (FDP) y cambios en el procesador de datos radar (RDP), actividades que asociadas a la actividad 15, *concientización y elaboración de material de instrucción*, actividad esta que está en proceso, les permitiría estar listos para la implantación en abril de 2016.

Con el fin de concientizar a los involucrados con este programa, se han realizado charlas informativas a controladores de tránsito aéreo, pilotos y compañías aéreas, socializando de esa manera conceptos PBN, como así también el Proyecto de Implantación PBN en el Área Terminal de Asunción.

Se espera entregar los datos correspondientes al AIS y procesamiento del material para publicación a la brevedad posible, a fin de cumplir con los plazos establecidos para que sean recibidos por los usuarios con la suficiente antelación a la entrada en vigencia.

Finalmente se tomó nota que con base en la actividad 17, han programado la vigilancia del sistema post implantación mediante la recopilación de datos operacionales para asegurar el mantenimiento de la seguridad operacional y determinar si los objetivos estratégicos se han cumplido.

PRESENTACIÓN PERÚ

El delegado de Perú inició su presentación explicando el proceso llevado a cabo por Perú desde el inicio de la implantación PBN mediante el Proyecto PROESA. Luego de finalizada la implantación PBN en la TMA Lima, asociada a algunas rutas ATS que fue necesario optimizar para ayudar a una mejor estructura de la TMA Lima, se inició el programa PROESA Etapa 2 con la optimización de PBN en las TMA Cusco y Arequipa.

Se presentaron los antecedentes del Proyecto PROESA en cuanto a los diseños preliminares desarrollados durante la Etapa I. La primera Etapa se implementó el 24 de julio 2014, RNAV 5, en ruta, espacio aéreo inferior y RNAV1/RNP1 para SID/STAR en TMA conectando con Cusco y Arequipa.

Como parte de la evaluación post-implantación de la Primera Etapa de PROESA, se introdujeron ciertos ajustes a los procedimientos de salida en la TMA Lima.

En relación a la Etapa 2, se rediseñó la TMA Cusco implicando asimismo la reorganización del espacio aéreo de las TMA Arequipa, Juliaca y Puerto Maldonado. A tales efectos se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario, se establecieron los acuerdos objetivos y criterios de diseño.

Como parte de este proceso, a partir del 5 de febrero de 2015, mediante Suplemento AIP 01/15, se hacen públicos los procedimientos de salida y aproximación RNP AR en Cusco, que estaban solamente disponibles para LAN Perú. Se espera que los operadores desarrollen sus respectivos procedimientos de emergencia en caso de un motor inoperativo (OEI) para los segmentos de aproximación frustrada, así como durante las salidas.

Seguidamente se dio una explicación pormenorizada de las actividades 1 a 6 de planificación y 7 a 8 de la fase de diseño del Plan de Acción para las mejoras de la Etapa II.

El diseño no solo abarca las entradas y salidas de las TMA mencionados, sino también los flujos de Cusco a Lima, Puerto Maldonado y Arequipa, con un análisis de separación de las trayectorias para mantener un tránsito aéreo fluido y seguro.

Una de las propuestas presentadas fue la posibilidad de integración SID/STAR en algunos entornos operacionales, sin el uso de rutas ATS. El enlace directo de una SID al IAF del procedimiento de aproximación del aeropuerto de destino puede ser considerado un modelo a ser utilizado por los Estados SAM que poseen entornos operacionales similares al presentado por Perú. Uno de los ejemplos sería el enlace entre Carrasco y Aeroparque.

La salida GAXUN 1B que conecta Cusco con la ruta a Lima, se ha publicado el 23/07/15 para entrar en vigor el 17/09/15. Se requiere aprobación RNP AR y se espera una reducción de 9 NM respecto a la actual salida TAUJA 2 GAXUN por vuelo, lo que daría un ahorro de 135 NM al día. Por su lado, las trayectorias de llegada y salida a Lima permitirán una reducción de 4 NM por vuelo, haciendo un total de 48 NM por día de operación.

PRESENTACIÓN URUGUAY

El delegado de Uruguay hizo una breve explicación de las actividades realizadas dentro del Plan de Acción para la implantación PBN en las TMA Carrasco y Laguna del Sauce, esperándose la implantación efectiva en Marzo de 2017. Dado que el diseño del espacio aéreo de las TMA Carrasco y Laguna del Sauce está estrechamente ligado a la reestructuración de la TMA Baires, se están llevando a cabo reuniones entre autoridades de ambos países a fin de alcanzar un acuerdo de optimización de ambas TMA y que la implantación PBN en ambas terminales se realice en forma simultánea.

A continuación se explicaron los procedimientos normalizados de llegadas y salidas hacia/de Laguna del Sauce y del Aeropuerto Carrasco, tomando en consideración la Zona Restringida 5 que se encuentra ubicada a corta distancia de la pista 24 de Carrasco.

Se ha impartido capacitación a la comunidad aeronáutica que opera en dichos aeropuertos, orientando la instrucción en PBN y las características principales de los FMS.

Por otro lado, se han elaborado Acuerdos Operacionales entre APP y TWR Carrasco, complementarios a los criterios establecidos en el Doc PANS ATM, las disposiciones del AIP y de las RAU. Estos procedimientos estarán listos y disponibles para cuando se acuerde la fecha de implantación final.

Sin haber aún alcanzado un acuerdo final de las trayectorias entre las TMA Baires y Carrasco, se espera que con la nueva propuesta se puedan ahorrar anualmente unos 26.790 kg de combustible y por consiguiente unas 85,6 toneladas de CO₂.

PRESENTACIÓN VENEZUELA

El Proyecto de Venezuela, denominado Chévere Fase III, fue presentado iniciándose con las conclusiones arribadas y lecciones aprendidas desde el Taller PBN 2.

Al respecto se mostró el modelo de recopilación y procesamiento de datos utilizado y se informó que desde el Segundo Taller PBN, se obtuvo de manos del ATM Maiquetía, información actualizada sobre los pares de ciudades para tener una visión más real de las corrientes de tránsito desde y hacia Maiquetía, pudiendo comprobar la hipótesis inicial de los mayores flujos desde oriente y occidente franco. También se obtuvo información con respecto a la flota operando en la FIR Maiquetía. De ese análisis, se observó que hay un bajo porcentaje de aeronaves y operadores aprobados PBN, lo cual indica una potencial dificultad para encarar la optimización del TMA y el espacio aéreo venezolano. Sin embargo la data obtenida no es totalmente confiable por lo que deberán hacer una nueva revisión de este asunto.

Tomando en cuenta los comentarios recibidos por especialistas de la Región y atendiendo esas sugerencias, se rediseñaron las trayectorias de manera de optimizar el proyecto inicial en el sentido de simplificar los puntos de entrada y salida en la TMA. También se revisó la clasificación del espacio aéreo a fin de responder a la práctica operacional.

Con respecto a la Fase de Validación, se informó del acuerdo alcanzado sobre el nuevo diseño el cual mejoraría la trayectoria actual del arco DME, que en la práctica se sustituye por vectores radar. En esta fase y durante el trabajo en pizarra el diseño PBN de la TMA Maiquetía elaborado, se puso a consideración del área operacional, pilotos de dos operadores, personal ATFM y representante de ARO/AIS, bajo la premisa y el entendido que la propuesta pretende optimizar el espacio aéreo para un mejor aprovechamiento del espacio aéreo y que se pretende además reducir la carga de trabajo de los controladores y aprovechar la capacidad a bordo de las aeronaves y aprobada por la autoridad aeronáutica.

Para la validación se utilizó como documentación de soporte el Doc. PANS-OPS 8168, Doc. 9906, Doc. 9613, Doc. 9931, Doc. 9992 y Doc. 9993. En cuanto a la calidad de los datos, se utilizaron datos de coordenadas de umbrales de pista a partir de los levantamientos geodésicos validados por el Instituto Geográfico Simón Bolívar y la base de datos de terreno SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) validado por la Dirección General de Geografía y Cartografía de la Fuerza Armada. Con respecto a las trayectorias y variación magnética, se indicó que todas las trayectorias se definieron con rumbos a la centésima de grado y así mismo se sumó la variación magnética. Se realizará una carga de datos en el simulador de la consola del avión evaluador, corriéndose una simulación para tener las trayectorias cargadas previamente a la validación en vuelo.

Uno de los aspectos señalados como dificultad fue el entrenamiento de los controladores y particularmente el uso de fraseología PBN adecuada. En este asunto hubo consenso por parte de los participantes del Taller en la necesidad de disponer de una fraseología validada por OACI. Al respecto se indicó por parte de la Secretaría que ya está circulando la propuesta de enmienda de la fraseología a utilizar en las operaciones PBN.

Se explicó al Taller que del ejercicio llevado a cabo para calcular el análisis de riesgo, se concluyó que el índice de riesgo de seguridad operacional es aceptable y que la implantación se encontraba en un nivel de tolerabilidad moderado. La administración mantendrá una instrucción recurrente continua, realizará evaluaciones periódicas al personal de controladores y vigilará constantemente el sistema de ayudas a la navegación, lo que implica un plan de mantenimiento periódico y llevará a cabo un monitoreo constante del sistema para mantenerlo en un nivel aceptable de seguridad operacional.

Finalmente, luego de la optimización de la TMA Maiquetía prevista para el 28 de abril de 2016, se esperan ahorros mensuales estimados de 65.800 kg de combustible, CO₂ mensual 207.928 kg, anual estimado de CO₂ 2495.136 Ton.

AEROLINEAS ARGENTINAS - Mirada del operador

La presentación de Aerolíneas Argentinas se focalizó en la conformación y las tareas a realizar por el Equipo PBN Tareas, en los cursos PBN dictados a los pilotos, principalmente en relación a las listas de chequeo y contingencias en vuelo, los proyectos asociados a la implantación PBN prevista por la autoridad aeronáutica, la validación de los procedimientos en el simulador de vuelo y las conclusiones alcanzadas luego de este proceso. Se explicó que el Equipo PBN se conformó por las tres organizaciones que estaban directamente involucradas: la ANAC, la DGCTA y Aerolíneas. Los cursos impartidos a los pilotos de la empresa se enfocaron principalmente a los procedimientos de contingencia en caso de falla de un motor en las SID que fueron diseñadas para algunas de las TMAs seleccionadas por la autoridad aeronáutica para la implantación de la PBN.

La validación en el simulador de vuelo de algunos de los procedimientos se inició en julio de 2015 y se continuará con las simulaciones hasta que sean publicados los procedimientos.

El Equipo de Aerolíneas resaltó los beneficios del trabajo interdisciplinario entre los involucrados, permitiendo que el proceso se lleve a cabo en forma conjunta a fin de incrementar la seguridad debido a la precisión en el posicionamiento, incrementar y mejorar los cálculos de la carga paga, el uso del FOQA como herramienta útil para obtener información detallada de las trayectorias, los vientos, así como la identificación de aquellos procedimientos que pudieran generar aproximaciones desestabilizadas y sobre todo el enlace entre la instrucción y el diseño de procedimientos prácticamente en forma simultánea.

Resumen del estado de la implantación PBN por Estado/TMA

En la tabla a continuación se presenta un resumen del estado de implementación PBN por Estado/TMA. En ese sentido fue utilizado como criterio de evaluación del estado de implementación, las fases previstas en el Doc 9992 de la OACI: Planificación, Diseño, Validación e Implementación.

Estado	TMA	Fecha Tentativa	Estado de Implantación
Argentina	BAIRES	30 Mar 2017	Planificación
	12 TMAs (COR, MDZ, BRC, FTE, NQN, IGR, CRD, SLA, TUC, MVD, RGL y USH)	Nov 2015 / Mayo 2016	Implantación
Bolivia	(Cochabamba, La Paz, Santa Cruz)	28 Abr 2017	Planificación
Brasil	Brasilia, Belo Horizonte, Sao Paulo (cambios)	12 Nov 2015	Implantación
	(PBN SUR – Route Network + Curitiba, Florianópolis y Porto Alegre)	30 Mar 2017	Diseño
Chile	(Santiago – PAMPA SUR)	15 Sep 2016	Implantación
Paraguay	(Asunción)	23 Jun 2016	Implantación
Ecuador	(Guayaquil)	23 Jun 2016	Implantación

Estado	TMA	Fecha Tentativa	Estado de Implantación
Panamá	(Panamá)	23 Nov 2016	Implantación
Perú	(Arequipa, Cuzco, Juliaca and Puerto Maldonado)	31 Mar 2016	Diseño
Uruguay	(Carrasco and Laguna del Sauce)	30 Mar 2017	Diseño
Venezuela	(Maiquetia)	28 Abr 2016	Implantación

Nota: En el Apéndice a este Sumario Ejecutivo se encontrará el resultado de la encuesta realizada durante el Cuarto Taller sobre Uso de la PBN en el Diseño del Espacio Aéreo en la Región SAM.

APÉNDICE A

CUARTO TALLER SOBRE USO DE LA PBN EN EL

DISEÑO DEL ESPACIO AÉREO EN LA

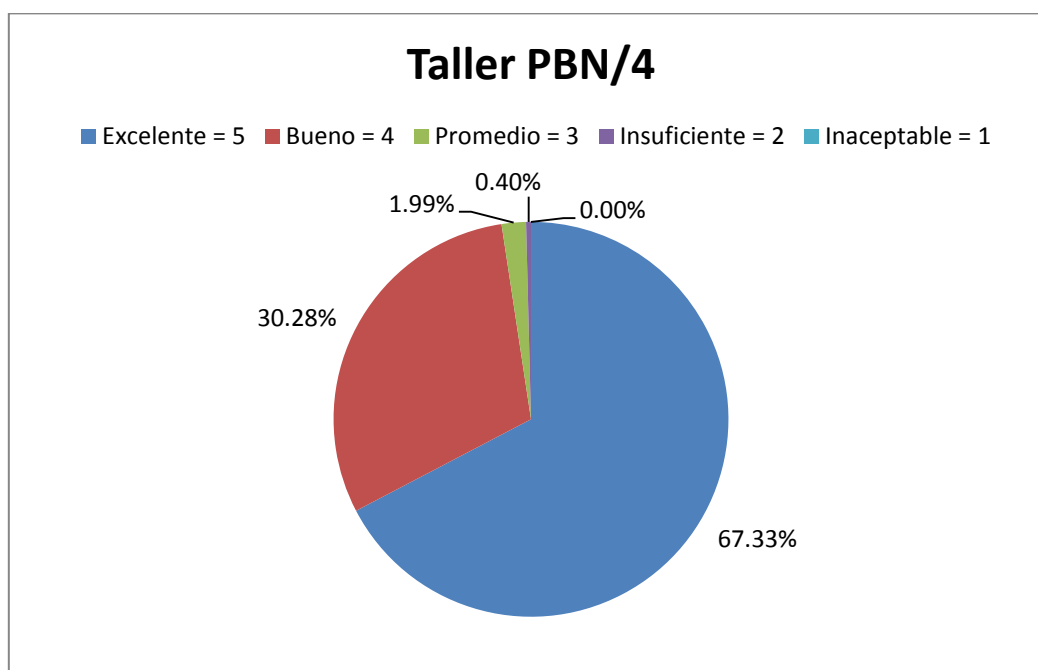
REGIÓN SAM

RESULTADO DE LA ENCUESTA

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DEL TALLER

(**Clasificación:** 5 = Excelente / 4 = Bueno / 3 = Promedio / 2 = Insuficiente / 1 = Inaceptable)

	Promedio
a) ¿Los temas tratados son actuales?	4.89
b) ¿Cómo califica el programa de capacitación del Taller PBN?	4.61
c) ¿Cómo califica el material de capacitación?	4.46
d) ¿Se refuerza la teoría impartida con ejercicios y prácticas?	3.93
e) ¿Se vinculan los temas con la realidad y/o su aplicación en casos reales?	4.79
f) ¿Cómo califica el nivel de información?	4.71
g) ¿El taller ha atendido sus expectativas?	4.71
h) ¿La información suministrada es suficiente para llevar a cabo el plan de implantación PBN en su Estado o empresa?	4.71
i) ¿El material y la información suministrada en el taller permitirían que se dicte un curso/taller similar en su Estado o empresa?	4.64
Promedio General	4.61



¿Qué sugerencias puede ofrecer para mejorar el taller?

- La verdad es que el taller ha satisfecho por demás todas mis expectativas.
- Organizar más talleres para lograr más interacción entre los distintos integrantes.
- Que la información de los Estados esté disponible antes del taller.
- El taller ha estado bien y ha permitido el intercambio de conocimientos y experiencias. Sin embargo, han surgido temas complementarios, como PANS-OPS, codificación y otros que sería bueno sean abordados. ¿Tal vez otro taller paralelo?

- Que para este tipo de taller/reunión se solicite a los Estados elaborar un banco de preguntas e inquietudes y que se expongan en el taller para que sean absueltas por todos los participantes, pues pueden ser inquietudes que puedan servir a uno o más Estados.
- Todo ha estado muy bien. Felicitaciones.
- Que se realicen más talleres con miras a que los planificadores compartan experiencias y ayuden a los Estados a mejorar.
- Mayor participación de las líneas aéreas. Exposición de las líneas aéreas referente a PBN.
- Fomentar la participación en un mayor número de operadores para producir resultados y beneficios múltiples.
- Me gustaría la participación de los proveedores de base de datos, porque son uno de los actores también en la implantación del PBN y así poder unificar regionalmente la confección de las tablas de codificación.

Comentarios

- Que se comparta la información en la Web de la OACI.
- Agradezco a las autoridades de la OACI, que muy amablemente nos invitaron a exponer frente a los Estados participantes el trabajo que el operador (en este caso, Aerolíneas Argentinas) viene desarrollando.
- Agradecer el espacio brindado para exponer la mirada PBN del operador.
- Agradecer el tiempo y espacio que se le brindó a Aerolíneas Argentinas para exponer su problemática en la aplicación de los conceptos PBN en los procedimientos de falta de motor.
- Agradecimientos a los oficiales de la OACI, conductores e instructores por ayudar a desarrollar el concepto PBN en nuestros Estados.
- Agradecer el esfuerzo y dedicación del staff de la Oficina Regional, para organizar y llevar a cabo el taller.
- La participación de una parte de los usuarios es esencial en la realización del taller.
- Muy bueno y adecuado a los requerimientos. Ofrece la oportunidad de análisis comparativo sobre lo que se quiere lograr en nuestro Estado.
- Se mantengan las teleconferencias incluso hasta después de la implantación PBN de los Estados. Taller de diseño PANS-OPS.
- Es importante que se dieran conferencias a los PANS-OPS sobre performance de aeronaves así como también del uso del FMS en la cabina en un taller para PANS-OPS.
- Realización de talleres de seguimiento para unificar las tareas realizadas y compartir las lecciones aprendidas.
- Reiterar a las autoridades la importancia del PBN y su compromiso.
- Realizar los talleres de implantación. Realizar los talleres PANS-OPS.
- Preparar por parte de la Secretaría un taller PANS-OPS para estandarizar la nomenclatura a ser utilizada en la Región.
- Estimo que se relaciona más la denominación de implantación PBN como nombre de la reunión, porque ha trascendido la capacitación. La incluye, pero las tareas se relacionan más con la planificación e implantación regional.

- Considero necesaria la capacitación y realización de talleres en codificación y base de datos.
- Muy bueno el desarrollo de los temas.
- ¡Excelente taller, congratulaciones!

11 de septiembre de 2015

-FIN-