



**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

Optimización del espacio aéreo SAM

- a) **PBN en Ruta**
- b) **PBN en Áreas Terminales**
- c) **Procedimientos PBN**

Seguimiento de la implantación PBN en relación con las metas de la Declaración de Bogotá

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implantación relacionadas con las metas de la Declaración de Bogotá para la Región SAM a los efectos de que los Estados puedan identificar las actividades en las cuales hay que focalizar los esfuerzos para cumplir con las metas establecidas.	
Referencias:	
<ul style="list-style-type: none">• RAAC/13 (Bogotá, Colombia, 4 al 6 de diciembre de 2013) - Declaración de Bogotá• Segunda Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional de la Región SAM (Lima, Perú, 14 al 16 de septiembre de 2015)• Reunión SAM/IG/16 (Lima, Perú, 19 al 23 de octubre de 2015)	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional E - Protección del medio ambiente</i>

1. Introducción

1.1 Durante la Segunda Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional (Lima, Perú, 14 al 16 de septiembre de 2015), entre otros asuntos, se examinó el estado de implantación de la PBN con respecto a la optimización de rutas, áreas terminales (SIDs, STARs, CCO y CDO), procedimientos de aproximación PBN así como la reducción de emisiones de CO₂, como parte de las metas que fueron aprobadas por la RAAC/13 (Bogotá, Colombia, del 4 al 6 de diciembre de 2013) mediante la Declaración de Bogotá (Conclusión RAAC/13-8 - *Implantación de las prioridades de navegación aérea y de seguridad operacional*).

Estrategia de implementación PBN en TMA

1.2 La Reunión SAM/IG/16 desarrolló la estrategia de implementación PBN en TMA para el año 2016, aprobando varias actividades. Algunas de estas actividades, tales como los talleres PBN y el taller PANS/OPS, fueron incorporadas en el plan de trabajo para la optimización del espacio aéreo:

- ✓ Teleconferencias mensuales (último jueves de cada mes);
- ✓ 2 talleres PBN de implantación en 2016;
- ✓ 1 taller PANS/OPS;
- ✓ Reuniones bilaterales y/o multilaterales de ser necesario.

1.3 En ese sentido y considerando las fechas previstas de implantación de las principales TMA, la Secretaría efectuó el 7 de abril de 2016 una preparación del Taller PBN/IMP/1 por TELECON. El informe de la TELECON se envió a los puntos focales PBN. El Primer Taller de Implantación PBN (PBN/IMP/1) se realizó en Lima, Perú, del 25 al 29 de abril de 2016. Los resultados del taller figuran en el **Apéndice A** de esta nota de estudio y el estado de implantación actualizado figura en el **Apéndice B**.

2. Análisis

Actualización de los Planes Nacionales PBN y Planes de Acción

2.1 Dentro de las actividades conexas con las metas de implantación están los Planes Nacionales de Implantación PBN, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/14-5, por la cual los Estados SAM deben presentar sus Planes Nacionales PBN actualizados en las reuniones SAM/IG. El estado de presentación de los Planes Nacionales PBN actualizados figura en el **Cuadro 01** siguiente. Estos planes los está solicitando la Sede para actualizar los que se han presentado en el 2007. Los Estados que han actualizado los planes durante 2015 y 2016 también deberán actualizar la información si las fechas de implantación han cambiado y los Estados que aún no han actualizado el Plan Nacional PBN deberán presentarlo antes de la finalización de la reunión.

2016 56%	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	FGY	ECU	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI

Cuadro 01 - Estados que a la fecha han presentado sus Planes de Nacionales PBN actualizados

2.2 Como complemento de los Planes PBN, los Estados de la Región SAM deben presentar su Plan de Acción para la aplicación de la PBN en el rediseño de los espacios aéreos seleccionados, utilizando el modelo de Plan Acción que para tal fin fue aprobado. El estado de actualización de los Planes de Acción figura en el **Cuadro 02**. Durante el Taller PBN/IMP/1 se observó que varios Estados han modificado las fechas de implantación y los Estados que aún no los hayan modificado, los deben hacer llegar a la Secretaría durante la reunión.

2016 78%	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	FGY	ECU	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI

Cuadro 02 - Estados con Planes de Acción para el rediseño en los espacios aéreos seleccionados con base en la PBN

PBN en Ruta

2.3 La implantación PBN en ruta es tratada en las reuniones ATS/RO, con base en el concepto de versiones de la red de rutas. 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.

2.4 La Secretaría realizó dos TELECON sobre Rutas para poder avanzar sobre los resultados programados para la Versión 03 de la Optimización de Rutas. El avance en la implantación de rutas RNAV en el espacio aéreo superior ha sido del 65%, logrando superar la meta establecida en la Declaración de Bogotá del 60%. A los efectos de una visualización más clara, a continuación se presenta el **Cuadro 03**, donde se muestran el número de las rutas regionales del espacio aéreo superior convencionales y PBN así como el porcentaje alcanzado de las rutas PBN.

Total Rutas ATS espacio aéreo superior	Rutas convencionales	Rutas PBN	% Rutas PBN implantadas	Indicador Declaración de Bogotá: % Rutas PBN
172	60	112	65%	60%

Cuadro 03 - Rutas ATS del espacio aéreo superior (convencionales y PBN)

PBN en TMA

2.5 Los procesos de rediseño completo con aplicación de la PBN en las principales TMA Sudamericanas están siendo realizados por medio de talleres PBN, bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901. Desde la reunión GREPECAS/17 ya se han completado los cuatro talleres que abordaron las fases de Planificación, Diseño, Validación e Implantación, respectivamente.

2.6 En el Taller PBN/IMP/1 se ha reconocido la participación de uno o más operadores líderes que ayudan en los procesos de toma de decisiones en colaboración y mejora los resultados de las fases de Planificación, Diseño y Validación.

Implantación de SID, STAR y Procedimientos de Aproximación PBN

2.7 La Secretaría envió a los puntos focales PBN de los Estados la planilla de seguimiento y control para la implantación de las SIDs, STARS y procedimientos PBN. Los Estados de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Panamá, Perú, Suriname, Uruguay y Venezuela realizaron la actualización del estado de implementación de procedimientos de llegada, salida y aproximación, de acuerdo con la Conclusión SAM/IG/14-4: *Seguimiento de las metas PBN establecidas en la Declaración de Bogotá*.

2.8 En esta actualización no se visualizó un avance significativo que permita alcanzar el compromiso asumido en la Asamblea General de acuerdo a la Resolución A37-11, por lo que los Estados deberán intensificar los esfuerzos para lograr esa meta. El siguiente cuadro muestra el estado actual de implantación.

Total de Aeródromos Internacionales	Total Umbrales	Total IAP APV o RNP AR o LNAV	Indicador OACI A37-11 % APV por pistas IFR	
			Actual regional	META 2016
99	175	120	69%	100%

2.9 Hasta la fecha aún no se ha recibido información de los Estados sobre la publicación de una AIC para divulgar los procedimientos que deberían ser aplicados por pilotos y ATCO con miras a utilizar CDO y CCO, de acuerdo a como se solicitó en la reunión SAM/IG/16.

2.10 El estado de implantación de SIDs / STARs PBN regional alcanzado se muestra en el siguiente cuadro donde se puede observar que se ha superado esta meta de la Declaración de Bogotá.

Total Aeropuertos	Total SID/STAR	Total SID/STAR PBN	Indicador OACI: % de SID/STAR PBN en aeropuertos internacionales	Indicador OACI: % de SID/STAR PBN en aeropuertos internacionales
			Abril 2016	META 2016
99	1680	1159	70,7 %	60%

Reducción de las emisiones de CO₂ como consecuencia de la implantación PBN en TMA

2.11 La reducción de CO₂ que se alcanzó durante 2015 fue de **23.351 TN de CO₂**. Se estima que en el correr del año 2016 se alcanzarán más ahorros anuales de CO₂ si se cumplen los planes de implantación previstos para este año. En ese sentido varios Estados han trabajado muy bien para calcular los ahorros debido a la optimización de espacios aéreos seleccionados. La gran mayoría de los Estados han utilizado la herramienta IFSET de la OACI. Otros Estados han calculado estos ahorros en forma colaborativa con los operadores.

Actividades y recursos necesarios para la ejecución del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano con soporte del Proyecto RLA/06/901

2.12 La Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 aprobó las siguientes actividades para soporte de la optimización del espacio aéreo Sudamericano:

Actividad	Fecha tentativa	Becas	Objetivo	Observaciones
Primer Taller de Implantación PBN en TMA	Abril 2016	1 por Estado	Contribuir, verificar y hacer seguimiento de las actividades de implantación PBN en las TMA de Argentina (COR; MDZ, BRC, FTE, NQN, IGR, CRD, SLA, TUC, MVD, RGL y USH), Brasil (Brasilia, Belo Horizonte y cambios en Sao Paulo), Chile (Santiago - PAMPA SUR), Ecuador (Guayaquil), Perú (Arequipa, Cuzco, Juliaca y Puerto Maldonado) y Venezuela (Maiquetía).	FINALIZADO
Segundo Taller de Implantación PBN en TMA	Septiembre 2016	1 por Estado	Contribuir, verificar y hacer seguimiento de las actividades de implantación PBN en las TMA de Argentina (Baires), Bolivia (Cochabamba, La Paz, Santa Cruz), Brasil (PBN Sur), Chile (Santiago - PAMPA SUR), Panamá (Panamá), Paraguay (Asunción) y Uruguay (Carrasco y Laguna del Sauce).	
Versión 04 Red de Rutas SAM	Octubre 2016	----	Dar continuidad al estudio detallado de la Red de Rutas ATS SAM, con miras a elaborar la Versión 04 de la Red de Rutas.	Contratación/ "préstamo" de 2 expertos por un período de 3 semanas para desarrollar Borrador Preliminar. Invitación de expertos de Estados y usuarios para participar del estudio
ATSRO/8	Noviembre 2016	1 por Estado	Revisión preliminar de la Versión 04 de la Red de Rutas SAM (versión final).	

3. **Acción sugerida:**

3.1 Se invita a los Estados participantes de la Reunión a:

- a) entregar a la Secretaría los Planes Nacionales PBN actualizados si aún no lo han hecho;
- b) entregar a la Secretaría los Planes de Acción actualizados con las últimas modificaciones de fechas para el rediseño de espacios aéreos seleccionados en base a la PBN;
- c) actualizar la planilla de control de procedimientos PBN;
- d) hacer llegar a la Secretaría toda la información relativa a los ahorros de combustible calculados que no hayan sido entregados durante el Taller PBN/IMP/1, que estén relacionados con la optimización de rutas o rediseños de espacios aéreos seleccionados.

APÉNDICE A

RESULTADOS DEL PRIMER TALLER

DE IMPLANTACIÓN PBN

(PBN/IMP/1)

Lima, Perú, 25 al 29 de abril de 2016

RESULTADOS DEL TALLER PBN/IMP/1**Lima, Perú, 25 al 29 de abril de 2016**

El Primer Taller de Implantación PBN (PBN/IMP/1), se realizó con el apoyo del Proyecto RLA/06/901 con el objetivo de apoyar las tareas de implantación para el rediseño de los espacios aéreos seleccionados en base a la PBN en aquellos Estados que habían programado fechas de implantación cercanas a abril 2016. El Proyecto apoyó con una beca por Estado.

Los Estados participantes del Taller fueron: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Venezuela y Uruguay.

En general se observó que algunos Estados tienen problemas serios para evolucionar en sus proyectos y están retrasados en las expectativas de implantación. Argentina, Ecuador y Perú han invertido en capacitación del personal en diseño PANS-OPS.

Asimismo, se notó la falta de fecha en varios planes de acción, lo que plantea cierta incertidumbre sobretodo en un Plan de Acción.

Argentina/Brasil/Uruguay

La interdependencia de los proyectos de la terminal Baires-Carrasco y el espacio aéreo Sur de Brasil fue analizada encontrándose que ese proyecto no ha progresado en la medida esperada. Se han planificado procedimientos RNP APCH en Aeroparque y en Ezeiza la SID de la RWY 11 para el tráfico EZE-MELO.

Durante la reunión se acordó optimizar la conectividad Buenos Aires-Montevideo con SID y STAR conectadas.

Uruguay espera una propuesta de la Empresa MITRE para junio 2016, pero no ha habido un proceso CDM en el proyecto. Por otro lado se decidió mantener la trayectoria actual de la Ruta UB555 hasta que se obtengan datos suficientes para optimizar la Ruta y haya una respuesta de MITRE. **Argentina** informó que presentará una propuesta para la Ruta UB555 en la SAM/IG/17.

Uruguay informará su posición formal sobre el Proyecto TANGO en la terminal Baires y aceptó la propuesta de Brasil para la realineación de la Ruta 661 y UN 857 que une Brasil y Argentina. En la reunión SAM/IG/17 se espera actualizar las LOAs correspondientes.

Brasil expresó que no hay inconveniente para la inversión de los flujos de tránsito entre la FIR Ezeiza y la FIR Curitiba que figuran en el Proyecto TANGO.

Argentina

Argentina ha implantado PBN en 5 TMA's, de los cuales 2 tienen fecha definida. Una de las TMA's depende de la firma de una LOA. Existen 5 Terminales en fase de proyecto y hay 3 en fase de diseño.

No hay fecha definida para la Terminal Baires. La muestra inicial de ahorros de CO₂ calculados indica que sumarían 20.500 toneladas con los ahorros de 4 aeropuertos y rutas.

Se ha librado un AIC (01/2016) informando la nueva denominación de las cartas PBN que puede ser usado como modelo por los demás Estados.

Se intentará hacer un acuerdo sobre Iguazú durante la SAM/IG/17. Se ha efectuado un análisis de riesgo de la terminal Iguazú.

Han planteado la necesidad de un Taller PANS-OPS para analizar la diferencia de las codificaciones, la elaboración de cartas electrónicas, la aplicación de la RNP avanzada y para analizar la publicación en AIP de los procedimientos RNP AR realizados por los usuarios

Bolivia

La implementación de PBN en Cochabamba, La Paz y Santa Cruz no tiene fecha definida. Asimismo se han agregado tres aeropuertos más al proyecto inicial que son Sucre, Oruro y Potosí.

Uno de los temas centrales es la integración de los terminales troncales de Cochabamba, Santa Cruz y La Paz.

Se informó de la próxima radarización del país, lo que en total demandará unos tres años.

La Secretaría observó que se debería analizar muy bien la conveniencia de ampliar las áreas terminales, ya que eso conllevaría un gasto exorbitante por la obligación de relevamiento de Obstáculos y Terreno de acuerdo al Anexo 15.

Se consideró que el mejor camino de avance sería comenzar por conectar SIDs-STARs entre las terminales troncales.

Brasil

Brasil ha indicado que la implantación de los espacios aéreos en base a PBN en el Sur del país se completará el 22 de junio de 2017.

La entrada al sector NW de la TMA Sao Paulo se ha simulado en dos escenarios. El estado de este proyecto al momento es el de Validación y el STA está en proceso de análisis. Los ajustes se han planificado a partir de los análisis de las aerolíneas nacionales.

Se consideraron interesantes los cuestionarios efectuados a los ATCOS en los diferentes escenarios para analizar la complejidad de carga del ATCO y de los flujos, problemas de despegues independientes, métricas del FOQA.

Colombia

A través de la herramienta *Go-To-Meeting* se pudo contactar a Colombia para conocer el avance de la implantación PBN en el Aeropuerto El Dorado de Bogotá.

Este proyecto abarca además la evaluación del lado aire de las operaciones aeroportuarias, la actualización y adecuación de la reglamentación al nuevo concepto operacional, la performance del ATYS, así como la reducción de la separación en TMA a 3NM.

Asimismo, Colombia informó de la implantación para RWY 31 de la RNP AR y que se está estudiando la cancelación de la RNAV visual para vuelos internacionales. En ese sentido se ha solicitado a Colombia la posibilidad de mantener esta aproximación visual para aeronaves que no puedan volar RNP AR.

La Secretaría destacó la importancia de que se envíe a la Oficina Regional el Plan de Acción actualizado, así como que se mantenga a la OACI informada de los avances que se están sucediendo en esta implantación. Es muy importante que acudan a las reuniones expertos relacionados con la implantación del proyecto para informar de los avances del mismo.

Chile

Chile ha hecho un muy buen trabajo actualizando sus planes y proyectando la implementación PAMPA SUR Fase 2 para la TMA Santiago y Rutas para el 8 de diciembre de 2016. Ha mantenido una red de rutas convencionales al Sur para flota no equipada, para solucionar conflictos de control y la mejor ruta para el usuario.

Se ha diseñado en base a RNP 2 asegurando una separación lateral de 15 NM y se ha adecuado el diseño para la optimización de uso de pistas en ambas direcciones.

El ahorro estimado de CO₂ anual es de 2.260 Tons.

Ecuador

Ecuador ha proyectado la implantación PBN del TMA Guayaquil para el 21 de julio de 2016. Se han conectado SIDs, STARs e IAF. Ha actualizado su Plan de Acción.

También ha concluido el proyecto de estructura de Rutas RNAV 5 para Galápagos y ha aplicado en esta implantación el concepto FUA al espacio aéreo restringido de la UT18.

Panamá

El diseño de Panamá ha sido validado por STA, pero no tiene fecha de implantación ya que la CAA plantea la contratación de un consultor externo para validar todo el proceso. Por lo tanto, el proyecto está en suspenso a la espera de esa definición.

Paralelamente Panamá informa al Taller que existe un problema de capacitación de los nuevos ATCOS que puede impactar el proyecto.

Paraguay

La implantación del proyecto de la TMA Asunción se ha pospuesto para el 22 de junio de 2017. El proyecto ya ha pasado la etapa de Validación. La actualización del sistema ATC está proyectada para diciembre de 2016, así como la implantación del Nuevo Centro Integral de Capacitación Aeronáutica y Respaldo Operativo (CICARO), previsto para diciembre de 2016.

Se implantará un simulador radar, un simulador de TWR de 180° y un simulador AIM.

Perú

Las TMA de Arequipa, Cusco, Juliaca y Puerto Maldonado no tienen fecha de implantación. El estado del proyecto está en fase de Diseño. Se ha mejorado la accesibilidad a Cusco haciendo público el procedimiento RNP AR desde el 5 de febrero de 2015.

Se ha implantado una SID RNP AR en Cusco el 15 de septiembre de 2015.

Se ha proyectado la conexión SIDs, STARS, IAF.

Venezuela

A la fecha del Taller la implantación del terminal Maiquetía estaba sin fecha prevista, aunque la fase de Validación ya está completada. La actual crisis energética ha afectado el avance del proyecto.

Uno de los puntos importantes que se podría gestionar para facilitar la continuidad del proyecto sería el acuerdo con Curazao para la realineación de la Ruta G446.

La TMA Margarita está en fase de Planificación.

Contribuciones LATAM

La contribución de la empresa Aérea LATAM fue muy significativa, además de muy ilustrativa, abordando asuntos muy interesantes sobre las especificaciones PBN, particularmente en lo que respecta a la RNP avanzada y RNP 2.

Otro de los temas abordados fue la necesidad de una encuesta para la capacidad de la flota para definir el escenario continental u oceánico en lo que respecta al equipamiento simple o dual del GNSS + RF.

Asimismo, se presentaron varios *tips* para el ATCO y el planificador de espacio aéreo en cuanto al perfil Vertical de Vuelo de una aeronave, que fueron muy apreciados por la audiencia.

Contribuciones IATA

El representante de IATA resaltó cuestiones muy importantes en relación con las métricas a aplicar, los Planes de Acción, la gestión del proyecto, la gestión de una reducción escalonada en la separación longitudinal de 40, 20 y 10 NM que ya se había planificado en la anterior reunión SAM/IG/16, así como la importancia de aprovechar la reunión SAM/IG/17 para sellar estos acuerdos entre los FIRs adyacentes.

La Secretaría confirmó que no había seguridad de apoyo económico para el taller PANS OPS solicitado en la pasada reunión SAM/IG/16, pero que se podían buscar algunos Estados que quisieran auspiciar el evento.

Próximos pasos

Dentro de los temas abordados como prioritarios, se entendió que era necesario que los Estados completaran la capacitación de los ATCOS, en busca de una implantación efectiva y balanceada.

Se resaltó la necesidad del envío de la información actualizada donde el responsable es el punto focal del área en cuanto a los Planes Nacionales, Planes de Acción, Tabla de Procedimientos PBN, así como la información de los ahorros de CO₂ calculados con la optimización.

Se alentó a los Estados a estudiar la aplicación de RNP 2 en ruta, la RNP Avanzada para ruta, TMA y aproximación, así como la implantación de RNP AR donde sea posible obtener un buen balance costo/beneficio.
