



**Cuestión 1 del**

**Orden del Día:**

**Declaración de Bogotá: Seguimiento de implantación de las prioridades de navegación aérea**

**Seguimiento en las metas de implantación sobre la PBN**

(Presentada por la Secretaria)

<b>RESUMEN</b>	
Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implantación relacionadas con los proyectos del Programa PBN y sus proyectos asociados, “ <i>Implantación PBN</i> ” y “ <i>Sistema de navegación aérea en apoyo de la PBN</i> ”, y las metas de implantación de la Declaración de Bogotá para la Región SAM.	
<b>Referencias:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Doc 9750, Plan Mundial de Navegación Aérea;</li><li>• Doc 9613, Manual PBN de la OACI, 4ta. Edición;</li><li>• Doc 9993, Operaciones de ascenso continuo;</li><li>• Doc 9931, Operaciones de descenso continuo;</li><li>• Informe de las Reuniones GREPECAS/16 y GREPECAS/17;</li><li>• Informe de la Tercera Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/3) – (México, del 21 al 23 de julio de 2015);</li><li>• Informe de la Reunión RAAC/13 (Bogotá, Colombia, del 4 al 6 de diciembre de 2013).</li></ul>	
<b>Objetivos estratégicos de la OACI:</b>	A - Seguridad operacional E - Protección del medio ambiente

**1. Introducción**

1.1 Durante la Primera Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional (Lima, Perú, 21 al 22 de octubre de 2013), entre otros asuntos, se examinó el estado de implantación de la PBN con respecto a la optimización de rutas, áreas terminales (TMAs), procedimientos de aproximación instrumental (IAPs) y la aplicación de las técnicas de operación de ascenso continuo (CCO) y la operación de descenso continuo (CDO). En dicha oportunidad también se analizaron las metas de implantación a ser alcanzadas por los Estados en la Región SAM para el período 2014-2016 que fueron aprobadas posteriormente 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*).

1.2 El objetivo de esta Reunión es continuar con el análisis del estado de implantación de las prioridades de navegación aérea, relativa al Programa PBN asociadas a los bloques ASBU (B0-APTA, B0-FRTO, B0-CDO, B0-CCO), así como al mismo tiempo hacer una evaluación de las metas esperadas hasta fines de 2016.

## 2. Análisis

2.1 Las Reuniones del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana (SAM/IG) han verificado que las actividades relacionadas a la implantación PBN en la Región SAM se están volviendo más complejas, teniendo en cuenta la necesidad de integración de las tareas relacionadas a las fases *En Ruta*, *TMA* y *Aproximación*, con miras a alcanzar las metas PBN de la Declaración de Bogotá.

2.2 De esa manera, el Grupo de Implantación PBN SAM consideró fundamental que se establezca un proyecto de implantación PBN SAM, que considere todas las actividades de manera integrada, con miras a lograr un espacio aéreo seguro, eficiente y armonizado.

2.3 Considerando la complejidad de ese proceso de implantación, se ha acordado que es importante la aplicación de técnicas de gestión de proyecto, con miras a identificar claramente los entregables de las fases *En Ruta*, *TMA* y *Aproximación* y la interrelación entre ellos, a fin de permitir un seguimiento de las diversas actividades de implantación y proporcionar la coherencia en el desarrollo de las mismas, estableciéndose la dependencia adecuada entre ellas.

### Actualización de los Planes Nacionales PBN y Planes de Acción

2.4 Con base en la Conclusión SAM/IG/14-5 "*Planes Nacionales de Implementación PBN*", 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. Desde la reunión del GREPECAS/17 (julio 2014), el avance de la Región en la actualización de los Planes Nacionales PBN ha sido de un 35.7%. La meta a alcanzar en el año 2015 es del 50% y en el año 2016 el 100%.

	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	FGY	ECU	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<b>2015</b> <b>35.7%</b>	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO

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

2.5 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**.

	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	FGY	ECU	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
<b>2015</b> <b>78.5%</b>	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI

**Cuadro 02 - Estados que a la fecha han presentado sus Planes de Acción actualizados para el rediseño con base en la PBN en los espacios aéreos seleccionados**

2.6 Desde el GREPECAS/17 el avance en el desarrollo de los Planes de Acción para el rediseño de espacios aéreos seleccionados aplicando la PBN ha sido del 78.5%. Se ha superado la meta del 50 % para el año 2015 y la meta para el año 2016 es el 100% de desarrollo en los Planes de Acción PBN.

**PBN en Ruta**

2.7 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.

2.8 En ese sentido, la implantación de la Versión 03 de la Red de Rutas depende de una implantación consistente y armonizada en las TMA SAM y cualquier retraso en el proyecto de uno o más Estados impacta a los demás Estados y al Proyecto Regional como un todo.

2.9 Considerando que el proceso de rediseño completo de las principales TMA SAM todavía no ha alcanzado el estado de madurez necesario para una implantación integral, los Estados de la Región han decidido dividir la implantación de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM en dos etapas. La Etapa 1 incluye propuestas de realineación y eliminación de rutas, así como implantación de nuevas rutas RNAV, con base en el diseño actual de las principales TMA Sudamericanas. La Etapa 2 de la Versión 03 de la Red de Rutas incluye rutas que dependen del rediseño PBN de las principales TMA que establecen los nuevos puntos de entrada y salida. Este proceso de implantación está siendo realizado en los Talleres PBN SAM.

2.10 Desde el GREPECAS/17 hasta la fecha el avance en la implantación de rutas RNAV en el espacio aéreo superior ha sido del 20%, alcanzándose el 60%, logrando llegar a 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
165	66	99	60%	60%

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

### **PBN en TMA**

2.11 Los procesos de rediseño completo con aplicación de la PBN en las principales TMAs 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.

2.12 Estos talleres se focalizaron principalmente en las fases de Diseño y en la Validación de los procesos necesarios para la implantación efectiva.

2.13 Tomando en cuenta el impacto de la optimización PBN en los flujos este-oeste entre Brasil, Argentina y Uruguay se ha iniciado, con el apoyo de la Oficina Regional, una serie de teleconferencias y se espera realizar una reunión de coordinación trilateral para establecer los requisitos y procedimientos que se van a aplicar considerando el nuevo diseño. Estas actividades han requerido de mayor tiempo en las coordinaciones para la implantación PBN en esos espacios aéreos.

2.14 En los talleres PBN se ha reconocido que la participación de uno o más operadores líderes en las diversas fases de implantación PBN ayuda a los procesos de toma de decisiones en colaboración y mejora los resultados de las fases de planificación, diseño y validación. Eso se ha demostrado de manera práctica en los proyectos presentados por Chile, Panamá y Perú.

2.15 Otro aspecto positivo fue la inversión en la capacitación de personal, principalmente en el área PANS-OPS, ejemplo del curso PANS-OPS Básico y PBN realizado en Ecuador y de los cursos PANS-OPS PBN y RNP AR en Argentina, así como la estrategia de Perú en enviar sus expertos para cursos en la ENAC en Francia. Además, se ha destacado la estrategia de Guyana en enviar un experto a la capacitación en Planificación del Espacio Aéreo en la Academia de Singapur. La estructuración de sectores de diseño de procedimientos, incluyendo la adquisición de soportes lógicos para diseño de procedimientos en Argentina y Perú, así como la estructura ya existente en Brasil, también merecieron destaque durante el taller.

2.16 La factibilidad de la metodología de implantación PBN propuesta durante los talleres PBN, a partir del taller inicial realizado en Miami en marzo de 2013, ya fue comprobada por las implantaciones exitosas en las TMA Lima y Santiago con los Proyectos PROESA y PAMPA, respectivamente.

2.17 Fue observada la aplicación adecuada del SMS por varios Estados, para hacer el proceso de validación de la seguridad operacional de los diseños PBN propuestos.

2.18 También se ha verificado que el uso de datos del *Flight Operations Quality Assurance* (FOQA) es una buena herramienta para el diseño y, principalmente, para la evaluación post-implantación de un concepto de espacio aéreo PBN, porque ofrece datos reales de los beneficios alcanzados.

2.19 La implantación PBN en las áreas terminales continúa a buen ritmo en Brasil, Chile, Panamá y Perú y de una selección de 34 TMA candidatas, ya hay 6 áreas terminales implantadas con aplicación de la PBN. Para avanzar en esta aplicación se requiere un mayor compromiso y apoyo de las autoridades de navegación aérea a fin de completar en tiempo las tareas requeridas para la implantación.

### **Implantación de SID, STAR y Procedimientos de Aproximación PBN**

2.20 La Declaración de Bogotá insta a los Estados a implantar SID y STAR PBN en los aeródromos internacionales, con miras a alcanzar las metas establecidas, con base en las técnicas CDO y

CCO. Además, la mencionada Declaración exhorta los Estados a implantar procedimientos de aproximación APV, con miras a atender a la Resolución A37/11 de la 37ª Asamblea de la OACI. Los datos que sustentan las informaciones presentadas hasta la fecha sobre el estado de implantación de las SID, STAR e IAC PBN se presentan en el **Cuadro 04**. Los siguientes aspectos deben ser resaltados:

- a) Las informaciones marcadas en amarillo indican las metas de la Declaración de Bogotá y la participación de cada Estado para el alcance de cada una de las metas. Las informaciones en rojo muestran el estado de la Región SAM, que es el indicador principal a ser considerado, teniendo en cuenta que la meta a ser alcanzada es Regional.
  - b) La columna IAP APV o RNP AR o LNAV considera que el umbral cuenta con un procedimiento APV, sea por medio de una IAC APV basada en RNP APCH con VNAV o por medio de una IAC RNP APCH AR. También se considera que el umbral atiende a los requerimientos de la Declaración de Bogotá se cuenta con un procedimiento LNAV, de acuerdo a la Resolución A37-11 de la 37ª Asamblea de la OACI. Sin embargo, se espera que los Estados implanten procedimientos APV.
  - c) Las informaciones fueron suministradas por los Estados SAM y sus AIP. Los datos de Colombia, Guyana, Guyana Francesa y Suriname, fueron recopilados solamente de los respectivos AIP, teniendo en cuenta que no se ha recibido información directa de estos Estados hasta la fecha.
  - d) Las SID y STAR RNAV sobre las que no se indica la especificación de navegación fueron consideradas como SID y STAR PBN.
  - e) Solo se consideraron los aeropuertos con CDO y CCO implantados a aquellos que siguieron un proceso de validación completa, tomando en cuenta, entre otros aspectos, el entrenamiento de los controladores, los cambios necesarios en las cartas de acuerdo y los procedimientos operacionales que eviten que las aeronaves nivelen innecesariamente durante el ascenso o descenso, etc.
- Nota: Los Estados SAM deberán informar sobre los aeropuertos que han seguido el proceso de implantación CDO y CCO indicado.*
- f) Se consideraron los aeropuertos que cuentan con un umbral por lo menos, con operación IFR, de acuerdo a la Tabla FASID AOP-1.
  - g) Han sido considerados solamente los umbrales que operan IFR, de acuerdo a la Tabla FASID AOP-1.

ESTADO/ STATE	IAC							SID		STAR		SID O STAR PBN AIRPORT	CCO	CDO
	APV/LNAV							SID PBN AIRPORT	SID PBN	STAR PBN AIRPORT	STAR PBN			
	IAP APV	IAP RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP APV o RNP AR AI PORT	IAP RNP AR "ONLY" AIRPORT	IAP LNAV	IAP APV o RNP AR o LNAV							
Argentina	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,25%	20,83%	31,25%	0,00%	0,00%
Bolivia	20,00%	0,00%	20,00%	33,33%	0,00%	40,00%	40,00%	33,33%	20,00%	0,00%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%
Brasil /Brazil	82,76%	5,17%	82,76%	85,19%	11,11%	89,66%	89,66%	85,19%	86,21%	33,33%	39,66%	85,19%	10,42%	10,42%
Chile	60,00%	30,00%	75,00%	75,00%	50,00%	85,00%	85,00%	75,00%	61,11%	87,50%	80,00%	87,50%	5,88%	5,88%
Colombia	0,00%	8,33%	8,33%	9,09%	9,09%	75,00%	75,00%	81,82%	83,33%	66,67%	66,67%	83,33%	0,00%	0,00%
Ecuador	0,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%
Guyana Francesa / Fr. Gui.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Guyana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Panamá	28,57%	57,14%	57,14%	50,00%	40,00%	57,14%	71,43%	20,00%	28,57%	20,00%	28,57%	20,00%	0,00%	0,00%
Paraguay	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Peru	0,00%	33,33%	33,33%	37,50%	37,50%	11,11%	44,44%	12,50%	22,22%	87,50%	77,78%	87,50%	12,50%	12,50%
Suriname	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Uruguay	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	62,50%	62,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Venezuela	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
Región SAM / SAM Region	43,53%	11,18%	50,00%	47,92%	14,43%	63,53%	65,88%	51,55%	51,79%	38,78%	37,06%	64,29%	4,52%	4,52%

Cuadro 04 - Estado de implantación de las SID, STAR e IAC PBN

2.21 El avance en la implantación de las SIDs/STARs desde el GREPECAS/17 a la fecha es del 11% con respecto a las SIDs y del 5% con respecto a las STARs. El total actual de SIDs/STARs PBN es del 64.29% y se ha superado la meta del 60% establecida en la Declaración de Bogotá.

2.22 Con respecto al avance en la aplicación de técnicas operacionales de CDO y CCO, desde el GREPECAS/17 a la fecha es del 4.52%, lo que significa que solo se tiene un 10% de la meta de la Declaración de Bogotá. Dicha meta es del 40%.

### **Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> como consecuencia de la implantación PBN en TMA**

2.23 Como resultado de las teleconferencias realizadas para la implantación de la Etapa 1 de la Versión 03, se efectuó la optimización de la Red de Rutas a través de la Enmienda SAM 15/01-ATM. En ese sentido se añadieron 13 rutas RNAV, se realinearon 7 rutas RNAV y 3 rutas convencionales y se eliminaron 6 rutas convencionales y una RNAV. Durante el año 2014 se superó la meta anual de 40.000 toneladas de la Declaración de Bogotá en más de 11.000 toneladas de reducción de CO<sub>2</sub>. Se alcanzaron 51.132 toneladas de reducción de CO<sub>2</sub> en la Región Sudamericana. Hasta la fecha durante el 2015 se han alcanzado ahorros anuales calculados con la herramienta IFSET de 2.133 toneladas de combustible, solamente equivalentes a una reducción de 6.738 toneladas de CO<sub>2</sub>.

2.24 Con relación a lo anterior, la meta anual de reducción de 40.000 toneladas de CO<sub>2</sub> se ha visto impactada negativamente por los atrasos de varios Estados en el rediseño PBN de sus áreas terminales (TMA), lo que no les ha permitido suministrar a su debido tiempo los nuevos puntos de entrada y salida para conectar las rutas optimizadas que producen estos ahorros, además de que algunos Estados no han asistido a las reuniones de optimización de rutas y talleres de diseño PBN, donde se tratan estos asuntos.

2.25 Finalmente, se insta a aquellos Estados que hayan efectuado los cálculos sobre ahorros de combustible como producto de la optimización de su espacio aéreo, envíen sus aportes de reducción de CO<sub>2</sub> a la Oficina Regional para contribuir con las metas ambientales acordadas en la Declaración de Bogotá.

## **3. Conclusión**

3.1 Con el auspicio del Proyecto RLA/06/901 se ha continuado con la asistencia directa a los Estados de la Región SAM para la implantación de la PBN en los espacios aéreos seleccionados. Las herramientas utilizadas para este fin por la Oficina Regional SAM, han sido los talleres PBN y reuniones de implantación (SAM/IG). Esta estrategia ha permitido capacitar más de 70 expertos de los Estados con la cooperación de 17 expertos de la industria (Airbus, Boeing, IATA, Jeppesen), lo que facilitó un ambiente colaborativo de toma de decisiones entre las diferentes partes involucradas que tuvo como resultado el diseño conceptual de espacios aéreo PBN seleccionados.

3.2 Las actividades de rediseño de espacios aéreos en la Región SAM con base a la aplicación de la PBN, tienen un impacto positivo en la eficiencia, en la seguridad operacional y en la integración de las autoridades de aviación civil, los proveedores de servicios de navegación aérea, los explotadores aéreos, pilotos e industria en estos procesos.

3.3 El estado de avance del Proyecto PBN en la Región SAM desde la reunión del GREPECAS/17 con relación a las metas acordadas en la Declaración de Bogotá hasta la fecha son los siguientes:

- a) Reducción de CO<sub>2</sub> anual: 51. 132 tons. en 2014 + 6.738 tons. en el primer semestre 2015. Estas cifras superan en más de 11.000 tons. las metas de la Declaración de Bogotá para el año 2014, pero no se ha alcanzado la reducción planificada para el año 2015.
- b) Implantación de Rutas RNAV: 22% alcanzando un 60 %, **cumpliendo con la meta del 60%** que estaba prevista en la Declaración de Bogotá para 2016.
- c) Implantación de SIDs/STARs PBN es del 64,29% y se ha **superado la meta de la Declaración de Bogotá del 60%**.
- d) Aplicación de técnicas operacionales de CDO y CCO: el avance es del 4,52%, lo que significa un 10% de la meta de la Declaración de Bogotá que propone alcanzar el 40% en la aplicación de esas técnicas.

3.4 Con base a todo lo anterior, se evidencia que para alcanzar las metas PBN establecidas en la Declaración de Bogotá, es necesario mayor compromiso relacionado con los procesos de optimización de diseños de TMA con aplicación PBN, optimización de rutas, así como la aplicación de los procesos de validación para las técnicas de CDO y CCO aplicadas a las STAR y SID, respectivamente.

#### 4. **Acción sugerida:**

##### 4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio;
- b) revisar el estado de avance de los proyectos de implantación PBN en ruta, áreas terminales y aproximación respecto a las metas acordadas en la Declaración de Bogotá y formular otras acciones que la Reunión considere pertinentes;
- c) alentar a aquellos Estados que aún no lo hayan hecho para que actualicen y envíen a la Oficina Regional sus planes nacionales PBN;
- d) alentar a aquellos Estados que aún no lo haya a enviar los cálculo de reducción de CO<sub>2</sub> como consecuencia de la implantación PBN en las TMA; y
- e) que los Estados y las autoridades de navegación aérea refuercen el compromiso y den mayor apoyo para alcanzar las metas de la Declaración de Bogotá tal como fue aprobado por la RAAC/13.