



**Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización del espacio aéreo SAM**

a) Avance en la implantación regional PBN

PBN BRASIL

(Presentada por Brasil)

RESUMEN

Esta nota de estudio tiene como objetivo presentar la actualización de los proyectos y planes de acción para implementación PBN en Brasil, la situación y los avances del Proyecto TMA-SP Neo y otras acciones adoptadas por DECEA para la optimización del espacio aéreo brasileño (avance de los diseños PBN de los TMA).

Referencias:

- Informe de la SAM/IG/23
- Reunión GREPECAS/18
- DOC 9750 – Plan Mundial de Navegación Aérea

1. Antecedentes

1.1 Las conclusiones obtenidas durante la reunión GREPECAS/18 indican la necesidad de que los Estados aumenten los esfuerzos para la publicación e implementación de rutas y procedimientos IFR para Área de Control Terminal (TMA) basados en el concepto PBN para aumentar o mantener la seguridad operacional y la eficiencia de la navegación aérea en la Región SAM.

1.2 Este compromiso asumido por los Estados también es un tema frecuentemente abordado durante las reuniones de la SAM/IG, donde también se resalta que tales iniciativas deben ser implementadas en estrecha coordinación entre los Estados, los ANSP, las aerolíneas y otros usuarios del espacio aéreo.

1.3 En este sentido, esta nota de estudio presenta una actualización de los proyectos y planes de acción para implementación PBN en Brasil, la situación y los avances del Proyecto TMA-SP Neo y otras acciones adoptadas por DECEA para la optimización del espacio aéreo brasileño (diseño de procedimientos PBN para TMA).

2. Proyectos PBN y procedimientos PBN para los TMA de Brasil

2.1 Los proyectos PBN y sus respectivas fechas para implementación PBN en los TMA de Brasil son los siguientes:

Brasil	Brasília		12 NOV 2015 (implantado)
	Belo Horizonte		12 NOV 2015 (implantado)
	São Paulo (cambios parciales)		12 NOV 2015 (implantado)
	Salvador		27 ABR 2017 (implantado)
	Manaus		17 AGO 2017 (implantado)
	(PBN SUL)	Curitiba	12 OCT 2017 (implantado)
		Florianópolis	
		Joinville	
		Navegantes	
		Porto Alegre	
		São Paulo (cambios parciales)	
	Rede de rota FIR CW		
	São Paulo (TMA-SP Neo)		SEP 2020
Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife		NOV 2021	
Belém, Campo Grande e São Luís		OCT 2022	
Cuiabá, Boa Vista, Porto Velho e Rio Branco		OCT 2023	

2.2 Las fechas de los proyectos PBN han sido actualizadas en la SAM/IG/23. Los principales motivos para el cambio en las fechas fueron:

- Aumento del número de procedimientos IFR necesarios para el Proyecto PBN TMA-SP Neo (habrá cambios en los procedimientos de los TMA Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre);
- Plan de Implementación Circular 353 (316 cartas);
- Trabajo de revisión de procedimientos.

2.3 Otra información importante: Brasil tiene 1.524 procedimientos IFR (IAC, SID, STAR) publicados para 141 aeropuertos donde ocurren operaciones IFR:

IAC		SID		STAR	
CONV	PBN	CONV	PBN	CONV	PBN
447	266	294	345	43	129
713		639		172	

2.4 Teniéndose en cuenta estos procedimientos, es posible efectuar los análisis pertinentes de la situación de implementación del concepto PBN y de las técnicas CDO y CCO en los aeropuertos brasileños:

APV / LNAV			STAR	SID	CDO TMA	CCO TMA
IAP APV	LNAV	IAP RNP AR	STAR PBN	SID PBN		
100,00%	100,00%	9,23%	77,27%	95,38%	75,86%	75,86%

3. Proyecto PBN TMA-SP Neo

3.1 Según lo presentado en la SAM/IG/22¹, el Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) decidió establecer un proyecto con miras a implementar un nuevo concepto de espacio aéreo para el Área de Control Terminal (TMA) de São Paulo. El proyecto comenzó en diciembre de 2017 y se prevé que dure tres años.

3.2 La decisión para implementar un nuevo proyecto PBN se tomó a raíz de los resultados del análisis de los indicadores de capacidad con respecto al aumento de demanda pronosticado. También obedeció a la petición de los usuarios, en particular pilotos y controladores de tránsito aéreo (ATCO), de introducir mejoras en dicho concepto de espacio aéreo.

3.3 En el proyecto PBN TMA-SP Neo se aplican los conceptos de mejora continua, enfoque basado en la performance (PBA) y toma de decisiones en colaboración (CDM), y se tienen en cuenta los análisis pertinentes para refrendar la documentación de la OACI como herramienta de planificación estratégica.

3.4 Los objetivos estratégicos más importantes que se buscan alcanzar con el proyecto son los siguientes:

- a) Garantizar capacidad al menos del 10% superior a la demanda prevista en los próximos 10 años, a partir de la implantación del proyecto;
- b) Reducir la carga de trabajo de los ATCO en al menos el 10%;
- c) Reducir las esperas debido a la capacidad del espacio aéreo;
- d) Reducir los retrasos relacionados con la capacidad del espacio aéreo;
- e) Reducir las distancias de vuelo, tiempo de vuelo y consumo de combustible;
- f) Reducir o mantener los indicadores de seguridad operacional:
 - Número de Air Safety Reports;
 - Número de incidentes de tránsito aéreo;
 - Número de TCAS/RA.

3.5 El desafío es significativo, pues que el TMA São Paulo comprende tres de los más importantes aeropuertos de Brasil, que son Guarulhos-SBGR, Congonhas-SBSP y Campinas-SBKP, que ocupan respectivamente el primer, segundo y sexto puesto del país² en cuanto a volumen de tránsito aéreo.

3.6 Además, el TMA São Paulo comprende varios aeropuertos destinados a la aviación general, una compleja red de rutas visuales que permite el vuelo entre ellos y un flujo de operaciones generados por la mayor flota urbana de helicópteros del mundo³.

3.7 Otro importante aspecto es la configuración aeroportuaria, que no favorece a la implementación de un concepto de espacio aéreo sencillo, teniendo en cuenta, por ejemplo, que es necesaria una aproximación final con un ángulo de casi 90 grados a las pistas principales de Guarulhos y Congonhas, considerándose que a distancia entre los puntos medios de esos aeropuertos es de 15 NM.

3.8 Pasados casi 2 años de trabajo, muchas actividades ya fueron desarrolladas durante la implementación del proyecto:

1 SAM/IG/22-NE/05 – Plan de Medición de Performance del Proyecto TMA-SP Neo

2 Fuente: CGNA/DECEA

3 Fuente: <https://lab.org.uk/sao-paulo-the-worlds-biggest-helicopter-fleet/>

- a) Proceso de implementación basado en el concepto CDM: realización de seminario práctico (dos semanas) para abordar el concepto de espacio aéreo, con la participación de más de 130 participantes de la comunidad aeronáutica de Brasil (seguridad operacional, autoridad de aviación civil, aviación general, aerolíneas y proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP)). Dicho seminario tuvo dos objetivos principales:
- ✓ Informar a la comunidad aeronáutica sobre la complejidad y cronograma general del proyecto; y
 - ✓ Recopilar experiencias y expectativas de la Comunidad Aeronáutica, con miras a establecer los objetivos y los resultados esperados.
- b) Establecimiento de indicadores ATM para verificar si las ganancias operacionales en las áreas de Seguridad Operacional, Capacidad y Eficiencia, de acuerdo con los objetivos estratégicos del proyecto, serán efectivamente alcanzadas. La Comunidad Aeronáutica participará del proceso de recopilación de datos y cálculos de los indicadores claves de desempeño;
Nota: Borrador de Plan de Medición de Performance presentado en la SAM/IG/22⁴.
- c) Desarrollo de la Estructura Analítica del Proyecto (EAP), y Plan de Acción, y del equipo de especialistas de proyecto;
- d) Diseño de 2 (dos) escenarios para el Concepto de Espacio Aéreo, desarrollados en estrecha coordinación con los *stakeholders* (ATCO, aerolíneas, ATFM, ANSP, AOM, etc);
- e) Validación de los escenarios en Simulador de Tiempo Acelerado (STA) para la toma de decisión del mejor Concepto de Espacio Aéreo.

3.9 Las últimas actividades desarrolladas fueron la elección del mejor escenario de Concepto de Espacio Aéreo para la TMA SP y la evaluación de ese escenario en Simulación en Tiempo Real (STR).

3.10 La decisión del escenario ocurrió en mayo de 2019 durante una reunión con el Jefe del Subdepartamento de Operaciones del DECEA para presentar los avances obtenidos hasta ese momento. El escenario elegido ha sido el que va a producir más cambios en la circulación aérea en la TMA SP, pero igual el que se espera va a traer más ventajas operacionales. Básicamente, las características del escenario elegido fueron:

- a) Llegada por el sector oeste (W) de la TMA SP para el aeropuerto de Guarulhos (SBGR);
- b) Mejorar el balance del flujo de llegada en la TMA SP;
- c) Aumentar la capacidad del espacio aéreo;
- d) Utilización de un Point Merge en el sector de alimentación (más tiempo y más espacio para arreglar el tráfico aéreo);
- e) Salidas más libres para empleo del concepto CDO de ascenso constante, lo que va a aumentar la eficiencia de la navegación y disminuir el consumo de combustible.

3.11 Con respecto a la Simulación en Tiempo Real (STR), los resueltos obtenidos durante la STR fueron muy promisoros. En ese momento fue posible evaluar el Concepto del Espacio Aéreo en más detalles y obtener la opinión de los Controladores de Tránsito Aéreo (ATCO) sobre la circulación aérea en la TMA SP.

3.12 Ha sido posible verificar los nuevos valores de capacidad del espacio aéreo y validar la nueva sectorización de la TMA SP y de los ACC afectados por el proyecto.

4 SAM/IG/22-NE/05 – Plan de Medición de Performance del Proyecto TMA-SP Neo

3.13 La opinión general de los ATCO fue que los cambios que serán implementados van a mejorar la circulación aérea en la TMA y que el servicio se quedará menos complejo que el escenario actual. Esa información muy importante, pues que la resistencia de los ATCO al cambio para una nueva circulación aérea es uno de los factores que más perjudican la implementación de proyectos PBN.

3.14 Ahora el trabajo más importante es para diseñar todos los procedimientos IAC, SID y STAR del proyecto. Son 194 cartas (85 IAC, 69 SID y 40 STAR) para 11 aeropuertos de Brasil y ese trabajo va a consumir casi toda la capacidad de diseño de procedimientos del Instituto de Cartografía Aeronáutica (ICA).

3.15 Finalmente, es importante resaltar que los procedimientos de aproximación PBN del Proyecto TMA SP Neo serán los primeros de Brasil a tener la nueva identificación preconizada por la OACI. Las IAC serán nombradas según los criterios de la Circular 353 y de la AIC SAM sobre la nueva identificación. El cambio será de RNAV(GNSS) para RNP para los procedimientos de aproximación PBN.

3.16 Esa información ya está coordinada con la Oficina de Lima, para desarrollar el Plan de Implementación de la Circular 353 en la Región SAM.

4. **Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Analizar la información proporcionada en esta nota de estudio; y
- b) hacer comentarios y sugerencias que puedan ayudar en el desarrollo del proyecto PBN TMA SP Neo.