



Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina Regional Sudamericana
**Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional de la
Región SAM**
(Lima, Perú, 21 al 22 de octubre de 2013)

**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

**Análisis de los indicadores de performance y métricas asociadas para la
implantación de las mejoras de la eficiencia y capacidad de navegación aérea
y de la seguridad operacional**

IMPLANTACIÓN PBN REGIONAL

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN	
Esta Nota de Estudio presenta el estado de implantación de la Navegación Basada en la Performance en la Región Sudamericana, describe el estado actual de implantación de la PBN en Rutas, TMA y Procedimientos de Aproximación Instrumental y propone analizar las próximas metas a ser alcanzadas por los Estados en la Región SAM para el período 2014-2016.	
Referencias	
<ul style="list-style-type: none">• Reuniones SAM/IG.• Reuniones ATS/RO.	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional; y C - Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i>

1 Introducción

1.1 En el marco de la optimización del espacio aéreo en la región SAM para aumentar su eficiencia y capacidad, se gestionan tres grandes proyectos fundamentados en el concepto de la Navegación Basada en la Performance (PBN). Ellos son la Optimización de la Red Regional de Rutas ATS (ATSRO), el Rediseño PBN de las Áreas Terminales y los Procedimientos de Aproximación Instrumentales PBN.

2 Análisis

Optimización de la Red de Rutas ATS Regional (ATSRO)

2.1 En el período 2001-2012, incluyendo la FASE 1 y FASE 2 del Programa ATSRO, se redujo la emisión de CO₂ a la atmósfera en aproximadamente **134,460 toneladas por año**, siendo esta una aproximación absolutamente conservadora en la cual no se está contabilizando la

reducción de las emisiones CO₂ que se alcanzó con la implantación en el año 2005 de la RVSM en la Región SAM.

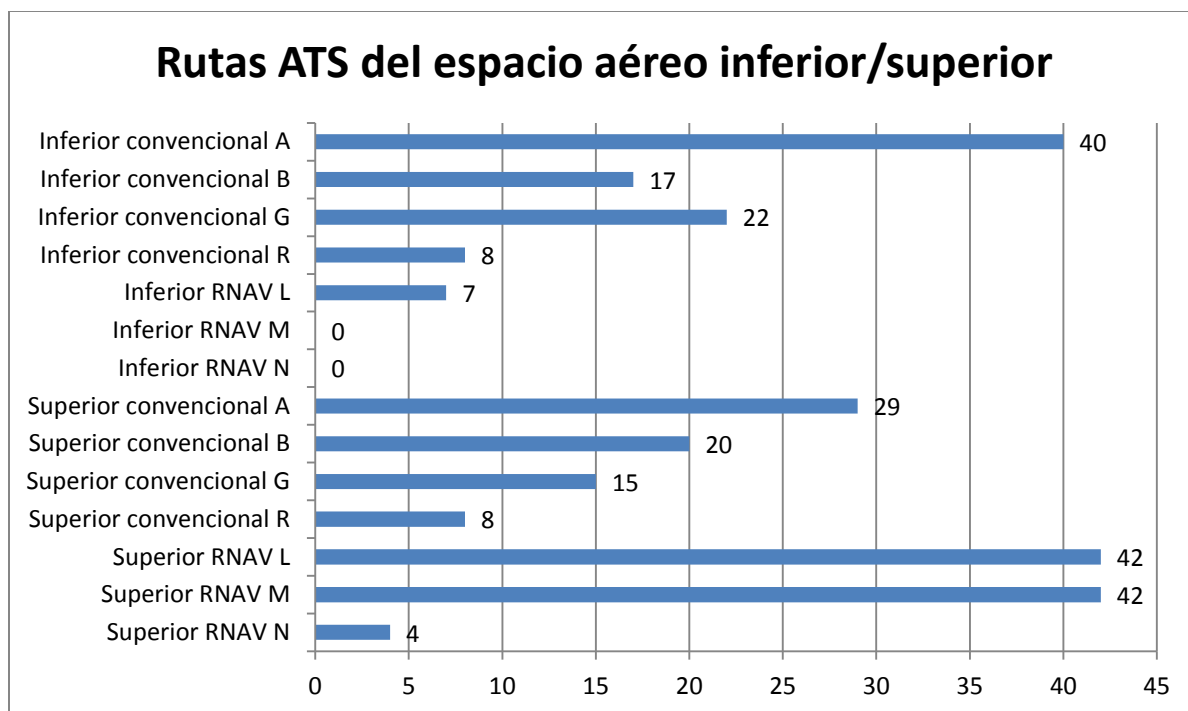
2.2 Desde marzo de 2011 hasta la fecha la optimización de rutas a nivel regional ha venido desarrollándose en diferentes fases como muestra el siguiente cuadro:

Optimización de rutas de la Región Sudamericana			
Fase/Versión	Estado de avance	Fecha	Optimización
Fase 1 - RNAV-5	Implementada	Octubre 2011	77 nuevas Rutas RNAV. 58 Rutas optimizadas. 7 Rutas eliminadas.
Fase 2 - Versión 1	Implementada	Marzo 2011	15 Rutas nuevas. 19 Rutas optimizadas. 18 Rutas eliminadas.
Fase 3 - Versión 2	Etapa 1	Octubre 2013	1 Ruta RNAV UM 662
		Diciembre 2013	2 Rutas nuevas. 11 Rutas optimizadas. 4 Tramos eliminados.
		Junio 2014	6 Rutas optimizadas
	Etapa 2	Noviembre 2014	En estudio 12 Rutas candidatas.

2.3 Durante el año 2013 se ha logrado hasta el momento una reducción de emisiones como producto de la Optimización de Rutas de **39.468 toneladas anuales**.

2.4 Actualmente, el espacio aéreo de la Región Sudamericana cuenta con 94 rutas ATS en el espacio aéreo inferior, de las cuales 87 corresponden a rutas convencionales (Rutas A, B, G y R), lo que equivale al 92% y 7 a rutas PBN (Rutas L, M y N), alcanzando el 8% del total. En relación a las 160 rutas ATS del espacio aéreo superior, 72 (45%) corresponden a rutas convencionales (Rutas A, B, G y R) y 88 (55%) a rutas PBN (Rutas L, M y N).

2.5 La siguiente gráfica muestra la cantidad actual de Rutas ATS convencionales y PBN del espacio aéreo inferior y superior de la Región SAM:



2.6 En síntesis, de un total de 254 rutas que componen la Red de Rutas ATS Regional, 159 (62%) corresponden a Rutas convencionales y 95 (38%) a Rutas PBN.

Total Rutas ATS	Rutas PBN	% RUTAS PBN
254	95	38 %

2.7 Otro asunto importante relacionado con la optimización de rutas es la necesidad de que los Estados identifiquen las rutas convencionales que estando alineadas y con la cobertura para RNAV-5 adecuada puedan ser utilizadas como RNAV. En ese sentido, se solicita a los Estados suministrar a la próxima Reunión ATS/RO la información de las rutas que cumplen la condición suficiente para cambiar su designador.

2.8 Con respecto a las Rutas RNAV-10 con separación de 50 NM en el Pacífico que son de ambos sentidos, es necesario estudiar la posibilidad de implantar la navegación RNP-4 con separación de 30 NM y/o asignar a ambas rutas un solo sentido, a los efectos de contribuir a la seguridad operacional. Para esto sería necesario conocer la capacidad de navegación de la flota que utiliza esas rutas.

2.9 En cuanto al próximo paso a seguir en un mediano plazo a nivel continental es la reformulación de la navegación de rutas aplicando RNP 2 y RNP 1

Rediseño PBN de las Áreas Terminales

2.10 Si bien la implantación de PBN en las TMAs y su reestructuración, así como la implantación de nuevos procedimientos de aproximación RNAV/RNP, han sido siempre consideradas como actividades propias de los Estados, se debe tomar en cuenta que la implantación de SID y STAR, así como los procedimientos CDO y CCO, afectan directa y considerablemente la optimización del espacio aéreo y están íntimamente relacionados con la estructura de la red de rutas ATS.

2.11 La Reunión SAM/IG/11, por medio de la Conclusión SAM/IG/11-1, entendió conveniente ampliar la capacitación en la Región para facilitar esta implantación, siendo necesario planificar las actividades del Proyecto RLA06/901 para el año 2014.

2.12 La situación actual en cuanto a las Entradas y Salidas Normalizadas (STAR y SID), tienen los siguientes resultados como producto de la Encuesta realizada por la Oficina Regional y la información AIP de los propios Estados:

- a) Con respecto a los procedimientos de entrada normalizados (STAR) se observa que de un total de **512 procedimientos**, 210 son procedimientos convencionales (41%) y 302 son procedimientos PBN (59%).
- b) Con respecto a los procedimientos de salida normalizadas (SID) se observa que de **1180 procedimientos**, **677** son procedimientos convencionales (57%) y 503 son procedimientos PBN (43%).

2.13 Estas cifras se reflejan en el siguiente cuadro:

Porcentajes SID STAR	SID CONVEN	SID PBN	STAR CONVEN	STAR PBN	
Totales	677	503	210	302	Total 1680
% de SID STAR	40.0	29.7	12.4	17.8	

2.14 Para 99 aeropuertos internacionales de la Región SAM han sido diseñados y publicados un total de 1680 procedimientos STAR y SID, de los cuales 878 (52%) son convencionales, mientras que 802 (48%) son PBN.

Total Aeropuertos	Total SID/STAR	Total SID/STAR PBN	% SID/STAR PBN
99	1680	805	48 %

2.15 En cuanto a las Operaciones de Descenso Continuo (CDO) y Operaciones de Ascenso Continuo (CCO) de las técnicas de operaciones de descenso y ascenso continuo en las STAR y SID PBN regionales, no existen por el momento CDO y CCO publicadas como tales en las respectivas AIP.

2.16 En ese sentido y según lo informado, las 56 STAR PBN de SBBS (Brasilia) y las 24 STAR PBN de SBRF (Recife) habrían sido desarrolladas aplicando técnicas CDO, pero no tienen la indicación de tales en la cartilla. Asimismo, para fin de 2013 se tiene información que se espera implementar STAR con la aplicación de CDO en las llegadas de SBSP, SBGR, SBKP, SBSJ, SBGL y SBRJ.

2.17 La cuestión de la indicación de CCO o de CDO en la cartilla de las SIDs o STARs es algo que en estos momentos, por su importancia, está en estudio de los Grupos de Planificación e Implantación para poder asegurar una mejor conciencia situacional de Controladores Aéreos y Pilotos.

Procedimientos de Aproximación Instrumentales PBN

2.18 En referencia a los Procedimientos Instrumentales PBN, los Estados, en la 37ª Asamblea de la OACI, aprobaron la Resolución A37-11 sobre las metas mundiales de navegación basada en la performance que establece lo siguiente:

- a) los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:
 - 1) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
 - 2) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: **30% para 2010 y 70% para 2014;** y
 - 3) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de 2), para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más;
- b) la OACI elabore un plan de acción coordinado para asistir a los Estados en la implantación de la PBN y asegurar la preparación y/o el mantenimiento de SARPS, procedimientos para los servicios de navegación (PANS) y textos de orientación armonizados a escala mundial, incluida una metodología mundial armonizada para la evaluación de la seguridad operacional, para que se mantengan a la par de las demandas operacionales.

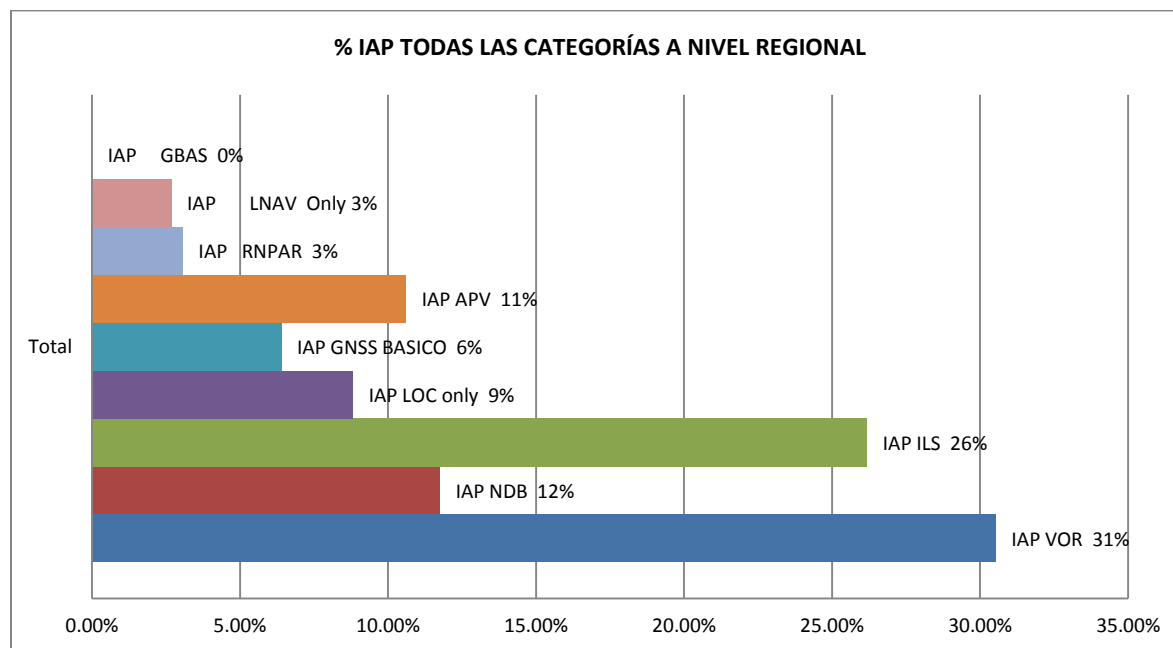
2.19 Por medio del Proyecto RLA/06/901 se ha instrumentado el desarrollo de los Planes de Implantación PBN a nivel regional y los Modelos para ser aplicados por los Estados, así como se han dictado Cursos específicos para diseñadores de procedimientos y un Curso especial de diseño PBN de Áreas Terminales que se estima replicar nuevamente en el año 2014 para asistir a los Estados que no han podido realizarlo.

2.20 El relevamiento de eficiencia Regional de los Estados de la Región SAM con respecto a los Procedimientos instrumentales existentes tanto convencionales como PBN incluyó los siguientes procedimientos de aproximación instrumental (IAP): VOR, NDB, ILS, LOC, APV, RNP AR, LNAV, GNSS básico y GBAS.

2.21 Del análisis realizado se pudo notar que para los 99 aeropuertos se han diseñado y publicado 783 procedimientos de aproximación instrumental (IAP) convencionales y/o PBN. Del siguiente desglose se pueden identificar el número de procedimientos y porcentajes en base a todas las categorías de procedimientos evaluadas:

Porcentajes IAP	IAP VOR	IAP NDB	IAP ILS	IAP LOC ONLY	IAP GNSS BASICO	IAP RNP APCH VNAV / LNAV	IAP RNP-AR	IAP RNP APCH LNAV ONLY	IAP GBAS
Totales	239	92	205	69	50	83	24	21	0
% del IAP	30.5	11.7	26.2	8.8	6.4	10.6	3.1	2.7	0

2.22 La siguiente figura muestra en forma gráfica todas las categorías de IAP a nivel regional:



2.23 Del total de procedimientos se desprende que el 77% (605) han sido diseñados en base a radio-ayudas convencionales (NDB, VOR, DME, LOC, ILS), mientras que el 23% (178) han sido diseñados tomando en cuenta la PBN. En este caso se han contemplado los procedimientos LNAV, RNP AR, APV y se incluyó aquí el GNSS Básico. En la Región SAM no se han publicado aún IAP GBAS para los Aeródromos Internacionales.

2.24 En la Región SAM existen 783 procedimientos de aproximación para los 99 aeropuertos; 178 son procedimientos de aproximación PBN, (contando dentro de estos los IAP GNSS), de los cuales 107 son RNP APCH, lo que equivale al 14%, distribuidos de la siguiente manera: 83 procedimientos APV Baro-VNAV (APV) 11% y 24 procedimientos RNP con Autorización Requerida (RNP AR) representado el 3%, lo que se muestra en la siguiente tabla:

Total Aeropuertos	Total IAP	Total IAP PBN	Total IAP RNP APCH	% IAP RNP APCH sobre totalidad de IAP	% Aeródromos con APV
99	783	178	83 APV Baro VNAV	11%	14%
			24 RNP AR	3%	

2.25 Por otro lado, si tomamos en cuenta la Resolución de la Asamblea A37/11, en la Región SAM se contabilizan 114 pistas para las cuales se han desarrollado procedimientos instrumentales a 175 umbrales de los 228 existentes. Para esos 175 umbrales se han implementado 107 procedimientos APV lo que equivale al 61% de pistas IFR como se puede ver en el siguiente cuadro:

Total Pistas	Total pistas IFR	Total IAP APV	Resolución Asamblea A37/11 % APV por pistas IFR
114	175	107	61%

3. Metas PBN en el período 2014-2016 para la Región SAM

3.1 De acuerdo a todo lo anterior y tomando en consideración todo lo informado en esta nota de estudio se proponen las siguientes metas para el período 2014-2016:

- a) En relación con las emisiones de CO₂ relacionadas mayormente con la Optimización de Rutas, y TMS con uso de Técnicas CCO y CDO se propone una meta de reducción de 40.000 Toneladas de CO₂ anuales.
- b) En relación con las tres áreas de implantación de la navegación basada en la performance se propone para su análisis el siguiente cuadro de metas:

Cuadro de Metas PBN para el período 2014-2016 en la región SAM

Porcentajes propuestos	60% 2016	60% 2016	40% 2016	40% 2016	60% 2016	De acuerdo a resolución A-37/11		
						70% 2014	100% 2016	
AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	SID PBN	STAR PBN	CCO CDO En SIDs y STARS	Rutas PBN Espacio Aéreo Inferior	Rutas PBN Espacio Aéreo Superior	IAP APV/L NAV	IAP RNP-AR	IAP LNAV Only
ARGENTINA								
BOLIVIA								
BRAZIL								
CHILE								
COLOMBIA								
ECUADOR								
FRENCH GUIANA								
GUYANA								
PANAMA								
PARAGUAY								
PERU								
SURINAME								
URUGUAY								
VENEZUELA								

4. Acciones sugeridas

Se invita a la Reunión de Directores de Navegación Aérea a:

- a) analizar la información suministrada en esta nota de estudio e indicar las correcciones o actualizaciones que entienda necesarias; y
- b) analizar el cumplimiento de las metas propuestas para el período 2014-2016 y aprobar o modificar los porcentajes de cumplimiento a alcanzar dentro del periodo considerado.