



**Cuarta Reunión Virtual del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP) del
GREPECAS (eCRPP/04)**

En línea, 21 – 22 de abril de 2022

**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

Seguimiento a los Programas y Proyectos del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

- 2.1 Estado de la Implementación de ANS en las Regiones CAR/SAM a través de los Programas y Proyectos del GREPECAS (Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA), Gestión de Tránsito Aéreo (ATM), Gestión de Información Aeronáutica (AIM), Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS), Meteorología (MET) y Búsqueda y Salvamento (SAR))**

ESTADO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PBN EN LAS REGIONES CAR/SAM

(Presentado por Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO	
Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implementación ATM, relacionadas con los proyectos del Programa PBN para las Regiones CAR y SAM.	
Acción:	Revisar las actividades y el estado de los proyectos detallados en los Apéndices A y B
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea• Desarrollo económico del transporte aéreo• Protección del medio ambiente
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Doc 9613 — Manual de navegación basada en la performance (PBN)• Doc 9750, Plan Mundial de Navegación Aérea.• Doc 9971, Manual de gestión colaborativa de la gestión del tránsito aéreo de OACI.• Informes de reuniones GREPECAS• Informes de reuniones CRPP y e CRPP.

1. Introducción

1.1 En seguimiento a las Decisiones 16/45 y 16/47 del GREPECAS, el Programa “Navegación Basada en la Performance (PBN)” se estructuró con los siguientes proyectos asociados:

- a) Implantación PBN; y
- b) Sistemas de navegación aérea en apoyo de la PBN.

1.2 Los avances de las actividades de los proyectos que conforman el Programa A: *Navegación basada en la performance (PBN)*, se exponen a continuación




2. Análisis




2.1. Región CAR: Proyecto A1 “Implantación PBN”

2.1.1. El Grupo de Tarea PBN del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG) (renombrado Grupo de Tarea Optimización del Espacio Aéreo en 2021) se ha enfocado en mejorar y optimizar el espacio aéreo en la Región CAR.

2.1.2. En enero de 2022 el Grupo de Tarea Optimización del Espacio Aéreo absorbió al Equipo de Optimización del Espacio aéreo y el Grupo Ad hoc de dicho equipo se renombró CIIFRA, que significa Espacio Aéreo Rutas Libres CADENA IATA OACI.

2.1.3. El Grupo Ad hoc CIIFRA ha tomado un enfoque doble sobre la optimización del espacio aéreo de la región: la primera vía es una aproximación rápida optimizando rutas de extremo a extremo. Se llaman rutas Alternativas del Sistema de Aerovías Planificadas (PASA). El Equipo ha visto resultados positivos con ganancias de eficiencia en el tiempo, combustible y salida de emisiones. Refiérase a la siguiente gráfica que detalla seis rutas que han estado implementadas desde el otoño de 2021. Hay otras seis rutas en este proceso.

	Delta Airlines  DELTA		Delta Airlines  DELTA		Caribbean Airlines 	
	KATL↔KPJC		KATL↔SBRG		TTPP↔KMIA	
	Jul 9 - Oct 6, 2021		Jul 27 - Oct 24, 2021		Aug 6 - Nov 3, 2021	
Savings	90-Day	1-Year	90-Day*	1-Year	90-Day	1-Year
Flight min:	515	2,089	235	1,175	256	1,038
Fuel (lb):	145,425	589,779	62,035	310,175	46,780	189,719
CO2 (kg):	208,445	845,360	88,918	444,590	67,052	271,934
Cost (\$):	94,693	384,033	41,925	209,625	39,494	160,170

	United Airlines  UNITED		Delta Airlines  DELTA		Aerolíneas Argentinas 	
	KIAH↔MMPR		SAEZ ↔KATL		SAEZ ↔KATL	
	Sep 1 - Nov 29, 2021		Dec 6, 2021-Mar 5, 2022		Dec 6, 2021-Mar 5, 2022	
Savings	90-Day	1-Year	90-Day*	1-Year	90-Day	1-Year
Flight min:	558	2,263	940	5,446	275	1,115
Fuel (lb):	52,841	214,300	175,508	1,016,832	64,673	262,283
CO2 (kg):	75,740	307,168	251,565	1,457,480	92,699	375,944
Cost (\$):	72,993	296,027	146,390	848,135	51,638	209,420

2.1.4. Los ahorros totales de estas seis rutas son los siguientes:

Ahorros	
Minutos de vuelo:	13,126
Combustible (lb):	2,583,088
CO2 (kg):	3,702,477
Costo (\$):	2,107,410

2.1.5. La segunda vía es a largo plazo, llevando a la región hacia el Espacio Aéreo de Rutas Libres (FRA). La primera prueba tuvo lugar el 24 y el 25 de febrero de 2022 entre Atlanta and Lima. Esta prueba incluso mostró mejora sobre la ruta optimizada de extremo a extremo.

Date	Flight (B764)	Flight Time (min)			Fuel (lb)			Distance (mile)		
		Base	PASA E2E	UPR	Base	PASA E2E	UPR	Base	PASA E2E	UPR
24-Feb	DAL150(ATL-LIM)	6:18	6:10	6:09	81290	79973	79787	2851	2808	2800
25-Feb	DAL151(LIM-ATL)	6:30	6:27	6:24	83271	82434	82199	2858	2885	2852
Date	Flight (B764)	Flight Time diff vs UPR		Fuel diff vs UPR		Distance diff vs UPR				
		Base	PASA E2E	Base	PASA E2E	Base	PASA E2E			
24-Feb	DAL150(ATL-LIM)	0:09	0:01	1503	186	51	8			
25-Feb	DAL151(LIM-ATL)	0:06	0:03	1072	235	6	33			
	Total	0:15	0:04	2575	421	57	41			

2.1.6 Los ahorros de pasar de las rutas tradicionales a las a rutas libres son significativos como se ve en las siguientes gráficas:

Savings	Baseline vs UPR	
	1 Day	1 Year
Flight min:	15	5,475
Fuel (lb):	2,575	939,875
CO2 (kg):	3,691	1,347,173
Cost (\$):	2,269	828,060

Savings	PASA Opt Rt vs UPR	
	1 Day	1 Year
Flight min:	4	1,460
Fuel (lb):	421	153,665
CO2 (kg):	603	220,256
Cost (\$):	526	191,870

2.1.7 El Grupo Ad hoc ahora va hacia ambas vías anticipando unas 20 rutas PASA hacia finales de este año. El movimiento hacia FRA continuará expandiéndose con pruebas de 3 días, 7 días, y finalmente 90 días.

2.2. Región SAM: Proyecto A1 “Implantación PBN”

2.2.1 Las Reuniones del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana (SAM/IG) concentran sus acciones principalmente en los resultados proyectados para las fases En-Ruta, Ruta normalizada SID/STAR y espacios aéreos TMA PBN, así como procedimientos de aproximación PBN.

2.2.2 Desde 2019 se constituyó el Grupo de estudio e implantación del espacio aéreo SAM (GESEA), que apunta a elevar la eficiencia del trabajo que promueve el SAM/IG. El GESEA trabajó entre 2019 - 2021 en base a teleconferencia y comunicación electrónica.

2.2.3 Se remarca que, en el año 2020 y parte del 2021, debido a las medidas sanitarias por el COVID, el personal de diseño de espacio aéreo y/o PANS OPS en la mayoría de administraciones fue destinado a trabajo remoto. Esto generó una severa limitación al trabajo de diseño de procedimientos de vuelo, debido a que se limitó el acceso a las herramientas y software que está instalado en las oficinas del ANSP. Tampoco se facilitaron los trabajos de campo, por ejemplo, topografía para levantar obstáculos.

2.2.4 Asimismo, las implantaciones y publicaciones de enmiendas AIP sobre rutas y procedimientos PBN se limitaron significativamente por el impacto de las medidas sanitarias, que incluso afectó a los organismos AIS MAP y a los proveedores de bases de datos de navegación a nivel mundial.

2.2.5 Respecto a las actividades de entrenamiento de los diseñadores de procedimientos de vuelo, también se limitaron los cursos básicos y de actualización en la Región, sin embargo, aparecieron algunas opciones de cursos PANS OPS por medio virtual, ofrecidos por centros de instrucción públicos y privados.

2.2.6 A continuación, se reseñan los avances del proyecto para el periodo 2019 – 2021, a través de las siguientes Tablas:

**Nota. - La estadística del PBN presentada por iSTARS considera a 13 Estados SAM; no incluye a French Guyana*

Tabla 1.- Avances en la implantación PBN en rutas Regionales SAM.

Year	Total SAM Regional routes - Upper	Conventional routes	PBN routes	% Implemented PBN routes
2019	163	25	138	84.66%
2020	163	25	138	84.66%
2021	160	22	138	86.25%

Elaborado por RO SAM

Tabla 2.- Avances en la implantación PBN en salidas/llegadas.

Date iSTARS	*SAM Estados	THR PBN	TOTAL THR Intl.	% SID PBN	% STAR PBN
DEC 2019	13	189	215	66	50.7
DEC 2020	13	192	217	67.7	52.5
DEC 2021	13	201	222	68.9	51.8

Fuente iSTARS

Tabla 3.- Avances en la implantación PBN en Aproximación

Date iSTARS	*SAM Estados	THR PBN	TOTAL THR Intl.	% Aproximaciones PBN implementadas
DEC 2019	13	189	215	87.9
DEC 2020	13	192	217	88.5
DEC 2021	13	201	222	90.5

Fuente iSTARS

2.2.7 El detalle de las principales actividades del Proyecto de implantación PBN SAM se adjunta como **Apéndice A** a esta nota de estudio.

2.3 *Región SAM: Proyecto A2 - Sistemas De Navegación Aérea en apoyo de la PBN*

2.3.1 Respecto a la Implantación de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM para la Región SAM, indicada en actividades del proyecto A2, se reseña que el servicio entró en operación el 16 de noviembre de 2014, empero dicho contrato venció el año 2018. Se inició la coordinación con los miembros del Proyecto RLA 06 901, decidiéndose la adquisición de una versión mejorada del software SATDIS a través de una licitación internacional.

2.3.2 A la fecha, la proveedora seleccionada NAVBLUE está personalizando el SATDIS, y se ha previsto que el ciclo de pruebas de aceptación en sitio (SAT) se desarrolle en el primer trimestre del 2022, así como las actividades de entrenamiento consideradas.

2.3.3 Sobre implantación de tecnología GBAS que estudia Brasil, no se ha producido avances. Las actividades experimentales de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) de Argentina en conjunto con la empresa de tecnología INVAP S.E. para un sistema de aproximación y aterrizaje de precisión Sistema de Aumentación Basado en Tierra (GBAS) en el Aeropuerto Internacional de Bariloche, están suspendidas debido a la incidencia de otras prioridades en la Administración.

2.3.4 La descripción de las actividades de este Proyecto se muestra en al **Apéndice B** a esta nota de estudio.

3. Conclusiones

3.1 La optimización del espacio aéreo regional avanza bien. El proceso de dos vías continuará comprometidamente conforme se introduzcan e implementen más rutas.

3.2 Conforme más rutas consigan aprobación, el Grupo Ad hoc reportará al Grupo de Tarea las métricas sobre dichas rutas. El Grupo de Tarea procederá a que se publiquen las rutas optimizadas en los respectivos AIP SUP de cada Estado.

3.3 El Grupo de Tarea se reunirá presencialmente en julio de 2022 en Miami, Estados Unidos.

3.4 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 las reuniones virtuales de implantación (SAM/IG) y del Grupo contribuyente GESEA.

3.5 Esta estrategia ha permitido acompañar y guiar a los Estados de la Región en las implantaciones PBN y diseño del espacio aéreo, sin embargo, las medidas sanitarias por el COVID han afectado el ritmo de la implantación en el periodo 2019 – 2021, según se presenta en las anteriores Tablas.

3.6 A continuación se enumeran las condiciones y/o requisitos en la Región SAM para poder abordar la implantación PBN en el siguiente periodo:

- La participación de los expertos de la Región en las actividades del grupo GESEA, basadas en trabajo virtual, ha permitido mantener el avance de la implantación, no obstante, con un ritmo reducido por las condiciones de la pandemia. Se subraya que la implantación PBN (APV- BARO VNAV) en SAM alcanzó 90.5% en 2021.

- La productividad de los servicios de diseño de procedimientos de vuelo y de espacio aéreo han sido afectados por las medidas sanitarias y el trabajo en casa. En algunos casos, se ha re-asignado personal PANS OPS o han ocurrido retiros por jubilación, reduciendo los recursos humanos de los servicios.
- Se debe analizar las necesidades de cursos de actualización para el personal de diseño, así como la renovación de equipos /software especializado y actualizar los planes de trabajo.
- Se debe enfatizar la cooperación horizontal entre los Estados y, a la vez, con la Industria, para impulsar la implantación PBN.
- Se está entregando la herramienta SATDIS a los Estados del Proyecto RLA 06 901, y será puesta a disposición para que los usuarios y explotadores en la Región puedan disponer de predicción de la disponibilidad RAIM. Se estima que la herramienta apoyará en esta segunda fase no sólo a la aviación comercial, pero además a la aviación general, escuelas de aviación, aeronaves de estado, etc. que ya están más integrados al uso de la PBN.

3.7 En los Apéndices A y B a esa nota de estudio se muestra la descripción de los avances de implementación de los Proyectos A1 y A2 para las Regiones CAR y SAM respectivamente, con base al programa PBN aprobado por el GREPECAS.

4. Acción sugerida:

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información de esa nota de estudio; y
- b) revisar las actividades y el estado de los proyectos detallados en los Apéndices A y B, y formular otras acciones que la Reunión considere pertinentes.

APÉNDICE A

PROYECTO A1 PARA REGIÓN SAM - IMPLANTACIÓN OPERACIONAL PBN

<i>Región SAM</i>	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A1 Rev. para e-CRPP/4 abril 2022	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<i>Optimización del Espacio Aéreo SAM</i> <i>(Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza Hübner)</i>	Implantación Operacional PBN <i>Coordinador del proyecto: Julio Cesar de Souza Pereira (IATA)</i>	2011	2026
Objetivo	Apoyar la optimización de la estructura del espacio aéreo sudamericano mediante la optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo terminal (SID/STAR RNAV/RNP) y en ruta (RNAV/RNP), así como la implantación de aproximaciones PBN de acuerdo a la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI, con miras a alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá.		
Alcance	El alcance del Proyecto de Implantación contempla la optimización del espacio aéreo sudamericano mediante la implantación PBN y la aplicación del concepto del uso flexible del espacio aéreo (FUA), así como la optimización en fases de la Red de Rutas ATS de la Región.		
Métricas	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emisiones CO₂ en toneladas por cada Versión de Optimización de rutas. • Porcentaje implantado de SIDs/STARs RNAV y/o RNP en Aeropuertos Internacionales. • Porcentaje de operaciones de descenso y ascenso continuo implantados en Aeropuertos Internacionales. • Número de rutas RNAV/RNP implementadas, realineadas y/o eliminadas. • Porcentaje de umbrales con aproximaciones APV en Aeropuertos Internacionales. 		
Estrategia	La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del Proyecto, el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa a través de reuniones SAM/IG, reuniones de optimización de la red de rutas ATS (ATS/RO) y otros eventos juzgados necesarios (talleres PBN, contratación de expertos, etc.). El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse. Además, los Estados deben revisar sus respectivos programas nacionales de implantación PBN para que sea compatible con el Proyecto PBN SAM. Están previstas actividades de revisión, implantación, modificación o eliminación de rutas en la Región SAM para continuar con la optimización de la estructura de rutas ATS.		

<p>Metas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de la Versión 03 de la Red de Rutas ATS, basada en PBN, a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo para finales de 2017. • Alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá. • 30% de las principales TMA's SAM rediseñadas con base en PBN para 2016, 50% para el año 2018. • Desarrollo de la Versión 04 de la Red de Rutas ATS basada en PBN y TMA's diseñadas en base a PBN. • Optimización de la separación longitudinal.
<p>Justificación</p>	<p>La 37ª Asamblea General de la OACI ha establecido la Resolución A37-11 (<i>Metas mundiales de navegación basada en la Performance</i>), tomó nota de que los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) han completado planes regionales de implantación de la PBN e instó a todos los Estados a implantar rutas de servicios de tránsito aéreo (ATS) y procedimientos de aproximación con RNAV y RNP de conformidad con el concepto PBN de la OACI definido en el Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), resolviendo que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; e 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 <p>Además, el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP), Capítulo 2 (implantación) establece la Navegación Basada en Performance como su principal prioridad. El GANP ha indicado que <i>“la introducción de la PBN satisfizo las expectativas de toda la comunidad de la aviación. Los actuales planes de implantación deberían ayudar a conseguir beneficios adicionales, pero siguen estando supeditados a la disponibilidad de capacitación adecuada, al suministro a los Estados de apoyo especializado, al mantenimiento y elaboración continuos de las normas y métodos recomendados (SARPS) internacionales y a una coordinación más estrecha entre los Estados y las partes interesadas de la aviación.”</i></p> <p>De esa manera, el presente proyecto suministra el apoyo especializado y realiza la estrecha coordinación entre Estados y demás interesados, con miras a garantizar una implantación armonizada de la PBN en todas las fases de vuelo correspondientes: En ruta, TMA y Aproximación.</p>
<p>Proyectos relacionados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso flexible del espacio aéreo. • Automatización. • Sistemas de Navegación Aérea en apoyo de la PBN.

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Implantación de la Versión 01 de la Red de Rutas ATS, basadas en RNAV, con los valores PBN necesarios a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADA	Octubre 2010 FINALIZADA	
Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADA	Octubre 2011 FINALIZADA	
Plan de acción para la implantación de la Versión 02 del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADA	ATSRO/3 FINALIZADO	
Datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo.	B0-FRTO	Coordinador OACI	FINALIZADO	SAM/IG/6 FINALIZADO	
Capacidad de Navegación de la flota.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADO	SAM/IG/9 FINALIZADO	
Lista con puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM.	PFF SAM ATM 02	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADO	SAM/IG/9	Se ayudó a los Estados a rediseñar sus TMA para acelerar la implantación PBN, capacitando a sus expertos en planificación del espacio aéreo. Varios Estados están atrasados en sus proyectos.
Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados adyacentes.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADO	SAM/IG/10 FINALIZADO	
Estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, Versión 02 de la Red de Rutas.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos	FINALIZADO	Abril 2012 FINALIZADO	

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Análisis de riesgo para la implantación de la Versión 02 del Programa ATSRO	B0-FRTO	Consultores externos	FINALIZADO	SAM/IG/10 FINALIZADO	

Optimización Red de Rutas SAM

Planificación Versión 03 - Etapa 1	B0-FRTO	Consultores externos	FINALIZADO	SAM/IG/14 FINALIZADO	
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 1 (Argentina - Chile - Paraguay)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Abril 2015 FINALIZADO	
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 2 (Argentina – Brasil - Uruguay)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Marzo 2017 FINALIZADO	La optimización de este flujo de tránsito está retrasada.
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 3 (Panamá - CENAMER - Caribe)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Marzo 2017 FINALIZADO	Se inició la coordinación con los Estados de la Región CAR. La optimización de este flujo de tránsito está retrasada. Panamá iniciará proceso de optimización de espacio TMA y FIR. En ATSRO/8 se han coordinado mejoras Panamá - Jamaica.
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 3 (Brasil - Guyana - Guayana Francesa - Surinam -Venezuela - Caribe)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2016 FINALIZADO	Se ha coordinado la optimización de principales flujos.

Concepto del Espacio Aéreo Versión 03 - Etapa 2	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	ATSRO/7 FINALIZADO	Se acordó el Concepto de Espacio Aéreo PBN validado de las principales TMA SAM
Implementación Versión 03 - Etapa 2	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Noviembre 2017 FINALIZADO	En octubre 2016. Se implantaron las rutas que no tenían dependencia directa con las re-estructuraciones de las TMAs. Se trasladaron iniciativas restantes a la Versión 04.
Desarrollo del Concepto Operacional sobre la estructura de rutas PBN (Rutas ATS, SIDs, STARs) para el período 2017-2019	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Noviembre 2016 FINALIZADO	Contratación de expertos e invitación a Estados para aporte de recursos humanos. El CONOPS ha sido presentado en SAM/IG/19 y en ATSRO/8
Estrategia y programa de trabajo regionales para la implantación del uso flexible del espacio aéreo a través de un enfoque por fases, empezando por compartir de manera más dinámica el espacio aéreo reservado.	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2013-2024	Se viene optimizando el uso flexible del espacio aéreo con la optimización de rutas. SAMIG/26 ha programado un Taller sobre FUA para nov 2022.
Reducción de la separación longitudinal convencional de 80 a 40 NM para aeronaves equipadas con GNSS.	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2016-2024	Se ha adelantado muchísimo esta tarea y se prevé finalizarla en tiempo. Algunos Estados como Venezuela dependen de las acciones de los Estados contiguos de CAR. Se realizó en noviembre de 2017 un Taller regional, donde se diseñaron actividades para consolidar la implantación. Implantado desde 2019 en espacio continental. Siguen actividades para el espacio aéreo oceánico y en interfase CAR SAM.
Reducción de la separación longitudinal convencional de 40 a 20 NM para aeronaves equipadas con GNSS.	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2017-2024	En el Taller Regional de noviembre 2017, se acordó una propuesta de Plan de Acción para implantación de mínima de separación de 20 NM. Brasil inició la aplicación de esta mínima SOLO para aeronaves que

					INGRESAN a sus FIR, en espacio continental.
Reducción de la separación longitudinal convencional de 20 a 10 NM para escenarios donde se utilizan sistemas de vigilancia ATS y estos sistemas cubren los límites de las FIRs consideradas.	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2020 - 2026	
Actualizar estado de implantación de Rutas Regionales RNAV5	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Tarea permanente	
Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III	B0-FRTO	GREPECAS		4Q - 2022	

PBN TMA

Actualizar Planes de Acción. Implantación PBN principales TMA	PFF SAM ATM 02	Estados	FINALIZADO	Mayo 2017 FINALIZADO	Conclusión SAM/IG/14-6. Se alcanzó el 100% de los Estados que han actualizado sus Planes de Acción.
Actualizar estado de implantación SID/STAR PBN	PFF SAM ATM 02	Estados		Tarea permanente	Actualización antes del 30 de junio y antes del 31 de diciembre anualmente, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/14-4. Se actualizaron cuadros en reunión ATSRO/08. No se cuenta con información de Guayana Francesa. Diciembre 2021; iSTARS ha actualizado los datos de implantación, se armonizo la información de umbrales de pista en aeropuertos internacionales. iSTARS presenta datos actuales.
Actualizar Tabla AOP-1	PFF SAM ATM 02	Estados		En progreso	Conclusión SAM/IG/15-3.
Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III	PFF SAM ATM 03 B0 APTA	GREPECAS		4Q - 2022	

Aproximación

<p>Actualizar estado de implantación IAC APV</p>	<p>PFF SAM ATM 03 B0 APTA</p>	<p>Estados</p>		<p>Tarea Permanente</p>	<p>Actualización antes del 30 de junio y antes del 31 diciembre anualmente, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/14-4. Debe ser informada la implantación de procedimientos RNP APCH con guía vertical Baro-VNAV o RNP AR APCH. Se actualizaron cuadros en reunión ATSRO/8. No se cuenta con información de Guayana Francesa. Nota.- iSTARS presenta estadística elaborada al respecto.</p> <p>Diciembre 2021; iSTARS ha actualizado los datos de implantación, se armonizo la información de umbrales de pista en aeropuertos internacionales. iSTARS presenta datos actuales. Implantación en Region SAM 90.5%</p>
<p>Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III</p>	<p>PFF SAM ATM 03 B0 APTA</p>	<p>GREPECAS</p>		<p>4Q - 2022</p>	

Reuniones/Talleres

SAM/IG/07	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2011 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/08	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2011 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/09	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2012 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/10	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2012 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/11	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2013 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/12	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2013 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/13	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2014 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/14	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2014 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/15	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2015 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/16	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2015 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.

SAM/IG/17	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2016 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/18	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2016 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/19	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2017 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/20	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2017 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/21	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2018 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/22	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Noviembre 2018 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/23	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2019 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/24	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Nov 2019 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/25	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Nov 2020 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/26	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Setiembre 2021 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/27	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2022	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/28	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		setiembre 2021	Grupo de Implantación PBN SAM.

ATSRO/03	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Julio 2011 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/04	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Julio 2012 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/05	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Julio 2013 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/06	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2014 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/07	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2015 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/08	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Setiembre 2017 FINALIZADO	Se realizó del 11 al 15 de septiembre de 2017. Se dio inicio a los trabajos de implantación de la Versión 04 de la Red de Rutas.
ATSRO/09	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Julio 2018 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/10	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Junio 2019 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM. Versión 5 de rutas; Implantada entre 2019 y 2021
Contratación de expertos para consolidación Versión 04 Red de Rutas ATS SAM	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Junio 2017 FINALIZADO	Se contrató dos expertos de la Región. Se elaboró el entregable de la Versión 04 de la Red de Rutas con 91 iniciativas de mejora a rutas.
Contratación de expertos para consolidación Versión 05 Red de Rutas ATS SAM	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Febrero 2019 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
<u>Taller sobre Planificación de Espacio Aéreo PBN</u>	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Marzo 2013 FINALIZADO	Capacitación inicial en el proceso de planificación de espacio aéreo PBN.

Taller PBN/1	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2014 FINALIZADO	Objetivo: Capacitación y diseño PBN preliminar de las TMA Asunción y Bogotá.
Taller PBN/2	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Septiembre 2014 FINALIZADO	Objetivo: Diseño PBN preliminar de las principales TMA Sudamericanas.
Taller PBN/3	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Marzo 2015 FINALIZADO	Objetivo: Validación del Diseño PBN preliminar de las principales TMA Sudamericanas.
Taller PBN/4	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Septiembre 2015 FINALIZADO	Objetivo: Orientar la implantación PBN en las principales TMA Sudamericanas.
Taller PBN/IMP/1	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Abril 2016 FINALIZADO	Revisar la fase de la implantación de los Estados que tenían fecha de implantación para el primer semestre de 2016.
Taller PBN/IMP/2 y actividades PANS-OPS relacionadas	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Septiembre 2016 FINALIZADO	Revisar la fase de la implantación de los Estados que tiene fecha de implantación para el segundo semestre de 2016 y realizar las actividades PANS-OPS relacionadas.

Otros

Actualizar y enviar el Plan Nacional de Implantación PBN a la Oficina Regional	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados	FINALIZADO	SAM/IG/15 FINALIZADO	Un 93% de los Estados han cumplido la tarea. Falta French Guyana. La Sede ha solicitado la remisión de los Planes Nacionales de implantación PBN. 2012: Disponible el Plan PBN de Francia.
Recursos necesarios	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables.				

*

Gris Tarea no iniciada;
Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma;
Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo, pero estaría llegando a tiempo en su implantación;
Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias.

APÉNDICE B

PROYECTO A2 – SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN APOYO A LA PBN

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A2	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Término
PBN (<i>Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza</i>)	Sistemas de navegación aérea en apoyo a la PBN <i>Coordinador del Proyecto:</i> <i>Julio César de Souza Pereira Pereira (IATA)</i> <i>Expertos contribuyentes al Proyecto: Alessander Santoro, Andre Jansen, Fabio Augusto Andrade (Brasil), Paulo Vila, Tomas Macedo (Perú) y Grupo SAM PBN de la SAM/IG</i>	Enero 2011	Diciembre 2021
Objetivo	Desarrollar guías, análisis e implantación de servicios que apoyen la implantación de la PBN en la Región SAM.		
Alcance	Apoyo a la implantación PBN en la Región SAM que comprende inicialmente: <ul style="list-style-type: none"> • Guía práctica para implementación de sistemas GBAS. • Análisis de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN. • Implantación de un servicio predicción de la disponibilidad RAIM. 		
Métricas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de una guía práctica para la implantación de un sistema GBAS. • Cobertura DME/DME en la Región SAM elaborada. • Disponibilidad de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM. • % de Estados que brindan el servicio de disponibilidad RAIM. 		
Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la Región SAM miembros del proyecto <i>Sistemas de navegación aérea en apoyo a la PBN</i> bajo la gestión del Coordinador del Proyecto y supervisión del Coordinador del Programa. Las comunicaciones entre miembros del proyecto, así como entre el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa, deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Asimismo, el Coordinador del Programa con el Coordinador del Proyecto y los expertos contribuyentes podrán reunirse en las Reuniones de implantación SAM/IG. • Una vez completados los estudios, los resultados serán remitidos al Coordinador del Programa de la OACI en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión y aprobación al CRPP del GREPECAS. 		
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para la implantación de un sistema GBAS para octubre de 2012. (Revisión noviembre 2016). • Evaluación de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN para mayo 2011. • Servicio de la disponibilidad de la predicción RAIM en la Región SAM implantado, septiembre de 2014. • 11 de los Estados de la Región SAM con el servicio de la disponibilidad RAIM ya disponible, febrero de 2014. • 3 Estados y un territorio de la Región SAM con el servicio disponible para finales del 2014. 		

Justificación	<ul style="list-style-type: none"> La implantación de procedimientos PBN para operaciones de aproximación, terminal y en ruta requiere de la implantación de sistemas, servicios y estudios de infraestructura de navegación aérea tales como la instalación adecuada de DME que apoyarían la navegación DME/DME necesaria en caso de falla en el sistema GNSS, el servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM que permitirá al usuario conocer la disponibilidad RAIM para operaciones en ruta, terminal y aproximaciones y la implantación de sistemas GBAS para apoyar los procedimientos de aterrizaje de precisión. Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 03, ATM 01, ATM 02 y ATM 03 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i>.
Proyectos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Implantación de los aspectos operacionales de la PBN.

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
<i>Desarrollar guía práctica para la implementación del sistema GBAS.</i>					
Revisión de la guía práctica para implementación de sistemas GBAS	SAM PFF CNS 03 ANRF B0-APTA (65)	Alessander Santoro (Brasil)		Diciembre 2018	<p>La Guía práctica para la implantación de sistemas GBAS fue presentada para su revisión en la Reunión SAM/IG/8. La misma fue circulada a todos los Estados de la Región para su revisión y la versión final se presentó en la Reunión SAM/IG/11. Para medir el impacto real, se desarrolló un trabajo en conjunto, para el que se utilizaron en conjunto la estación SLS-4000 y otras 110 estaciones GPS L1 y L2 instaladas en Brasil.</p> <p>Los datos fueron recogidos durante un período de máxima actividad solar, aunque ésta haya sido la menor de los últimos 100 años.</p> <p>De los resultados obtenidos, Brasil concluyó que, a la fecha, la estación SLS-4000 no podrá ser utilizada en su totalidad para operaciones en CAT I en las regiones de baja latitud, por lo que el ICEA (Instituto de Control del Espacio Aéreo) continuará la investigación con la FAA y la empresa proveedora (Honeywell), buscando desarrollar un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes.</p>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
					<p>El Taller para la Implantación de Infraestructura de Navegación para el Soporte de PBN en la Regiones NAM/CAR/SAM realizado en agosto 2016 siguió el análisis de la materia. Documentación técnica está a disposición en el link:</p> <p>https://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2016-GBAS</p> <p>A diciembre 2017 la estación SLS-4000, no cumple con los requisitos de integridad y disponibilidad de la OACI.</p> <p>Brasil continúa con la investigación en colaboración con las universidades y la empresa Honeywell, buscando desarrollar un modelo de riesgo aplicable a la Región SAM.</p> <p>La revisión de la guía práctica para la implantación del sistema GBAS se realizará una vez que se hayan completado el desarrollo de un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes. Se estima que esto se complete para el último trimestre de 2018.</p> <p>En SAMIG 23 mayo 2019, se actualizo información.</p> <p>In 2021 Brasil y Argentina han desmontado los proyectos debido a nuevas prioridades de implantación de navegación aérea.</p>

Analizar la infraestructura y cobertura DME / DME y GNSS requerida para dar soporte a la implantación de la PBN					
Análisis de la infraestructura DME/DME y GNSS requerida para apoyar la implementación de la PBN en la Región SAM.	SAM PFF CNS/03 SAM PFF ATM/01 ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65) B0-FRTO(10), B0-CDO(05) y B0-CCO(20)	Fabio Augusto Andrade y Andre Jansen (Brasil) Paulo Vila y Tomás Macedo (Perú)	FINALIZADO	Finalizado el estudio de cobertura que soporta la RNAV-5 (SAM/IG/8 octubre 2011)	Un <i>Estudio de cobertura DME/DME</i> fue presentado y revisado en la Reunión SAM/IG/7 (Lima, Perú, 23-27 de mayo de 2011). El estudio de cobertura fue realizado a través de la herramienta EMACS y el resultado entregado fue un archivo en KMZ que permite la visualización de la cobertura DME/DME sobre el mapa geográfico de la Región SAM a través del <i>Google Earth</i> . El estudio soporta solamente procedimiento RNAV-5.

Desarrollo de orientación sobre el uso y disponibilidad de herramientas de previsión /validación de prestaciones del GNSS.

<p>Implantación de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM.</p>	<p>SAMPFF CNS/03 SAM PFF ATM/01 ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65), B0-FRTO(10) B0-CDO(05) y B0-CCO(20)</p>	<p>Coordinador Proyecto Grupo PBN SAM/IG</p>		<p align="center">4Q 2022</p>	<p>Los días 15 y 16 septiembre de 2014 se realizaron dos cursos a distancias, vía WEB, uno en idioma inglés y otro en español, donde se explicaron fundamentalmente la operación de las herramientas contenidas en la página WEB del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM (SATDIS), el procedimiento para la asignación de las claves, la importación y exportación de datos y el procedimiento de atención para consulta y fallas. En el curso participaron todos los puntos focales nominados por los Estados, así como otros participantes designados por los Estados.</p> <p>Todos los puntos focales recibieron del proveedor de servicio el nombre de usuario y clave respectiva para acceder al SATDIS como administradores.</p> <p>La página WEB del SATDIS con los tres idiomas (español, portugués e inglés), entró en operación el 17 de septiembre de 2014.</p> <p>La prueba de aceptación final FSAT del SATDIS se realizó el 18 de noviembre de 2014.</p> <p>El servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM se encuentra en operación desde el 16 de noviembre de 2014.</p> <p>NOTA. - 1er SEMESTRE 2019, SE ESTA PREPARANDO LICITACION PARA MANTENER DISPONIBILIDAD DEL SATDIS</p> <p>1Q 2022.- La prueba de aceptación SAT del SATDIS (NAVBLUE) adquirido se encuentra en proceso.</p>
<p>Monitorear las actividades de implantación de los sistemas de navegación aérea de apoyo a la PBN.</p>	<p>SAMPFF CNS/03 SAM PFF ATM/01</p>	<p>OACI</p>		<p align="center">Tarea Permanente</p>	

	ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65), B0-FRTO(10) B0-CDO(05) y B0-CCO(20)				
Recursos necesarios	Implantación del servicio de predicción de disponibilidad RAIM.				

- Gris** - Tarea no iniciada
- Verde** - Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma
- Amarillo** - Actividad iniciada con cierto retardo, pero estaría llegando a tiempo en su implantación
- Rojo** - No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

— FIN —