



**Vigésima Primera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS/21)**

Santo Domingo, República Dominicana, 15 al 17 de noviembre de 2023

**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Desarrollos Globales e Interregionales**

**3.3 Nivel de Implementación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS)  
CAR/SAM**

**INFORMACIÓN DE AVANCES PBN Y ATFM EN LAS REGIONES CAR/SAM**

(Presentado por Secretaría)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implementación del GREPECAS en las Regiones CAR/SAM, relacionadas con los proyectos del Programa PBN, así como los proyectos del Programa ATFM.	
<b>Acción:</b>	Las acciones sugeridas se muestran en la Sección 4
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Desarrollo económico del transporte aéreo</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doc 9613 — Manual de navegación basada en la performance (PBN)</li><li>• Doc 9750, Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP)</li><li>• Doc 9971, Manual de gestión colaborativa de la gestión del tránsito aéreo de OACI.</li><li>• Informes de reuniones GREPECAS, CRPP y e CRPP.</li></ul>

**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 A continuación del análisis de la estructura actual del espacio aéreo de la Región CAR, y tomando en consideración el desarrollo de una hoja de ruta para lograr el elemento de Mejora por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) - FRTO – B1/1 - Espacio Aéreo de Ruta Libre (FRA); El Grupo de Trabajo sobre Optimización del Espacio Aéreo (AO/TF) del NACC/WG de la OACI propone una enmienda al nombre y al plan de trabajo asociado del proyecto A1 CAR de Implementación de Navegación basada en la Performance (PBN) a Optimización del Espacio Aéreo CAR/SAM – (Transición a Ruta Libre). Espacio aéreo).

1.3 El AO/TF ha redactado un Concepto de Espacio Aéreo Optimizado para la Región CAR que incluye un plan de transición a FRA. Cabe señalar que la implementación PBN se incorpora como parte de la transición a FRA y, por lo tanto, los objetivos PBN descritos en los planes de trabajo anteriores se han modificado en el nuevo plan de trabajo. Ver **Apéndice A**. El Concepto de Espacio Aéreo Optimizado para la Región CAR (borrador) se presenta como **Apéndice B** de este WP.

1.4 Complementariamente, en Nota de Estudio GREPECAS/21 - NE/15, se presenta la ejecución de la Decisión GREPECAS/20/01 - *ENMIENDA DE LOS PROYECTOS A1 DE LAS REGIONES CAR Y SAM SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL PBN, CON EL PROPÓSITO DE DESARROLLAR CONCEPTOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO.*, con el propósito de desarrollar conceptos para la optimización del espacio aéreo a través del nuevo proyecto NEOSPACE-1.

1.5 A su vez, el Programa ATFM se estructuró con los siguientes proyectos asociados:

- a) Mejorar el equilibrio entre demanda y capacidad, en las Regiones CAR y SAM; y
- b) Implementación del uso flexible del espacio aéreo, en la Región CAR

## 2. Análisis

### 2.1 Región CAR

2.1.1 A continuación de las discusiones mantenidas en la reunión ANI/WG/5 (mayo de 2019) y con base en los aportes de IATA y CANSO, se decidió que el alcance de las actividades emprendidas por el Grupo de Trabajo AO NACC/WG debería ampliarse para cubrir el concepto más amplio de optimización del espacio aéreo. Si bien la implementación de PBN sigue siendo una alta prioridad, el Grupo de Trabajo también debe prestar atención a consideraciones adicionales del espacio aéreo que contribuyan al desarrollo de conceptos de ASBU, como operaciones mejoradas a través de trayectorias en ruta mejoradas (FRTO). Durante la reunión NACC/WG/6 (agosto de 2021 –en línea), se acordó que el Grupo de tarea PBN/TF de la OACI cambiaría su nombre a Grupo de tarea para la optimización del espacio aéreo (AO/TF); y ajustar sus planes de trabajo según fué necesario.

2.1.2 Durante la pandemia de COVID 19, los esfuerzos de colaboración entre CANSO e IATA dieron como resultado pruebas de rutas optimizadas que prestan servicios a pares de ciudades específicas entre América del Norte y América del Sur. En septiembre de 2021, la AO/TF se unió a CANSO e IATA para crear el equipo del Espacio aéreo de rutas libres CANSO OACI IATA (CIIFRA). Como parte del AO/TF, el equipo CIIFRA coordina las pruebas de rutas optimizadas a través de la región entre los ANSP y los operadores de líneas aéreas. Las pruebas han demostrado ser muy exitosas a la hora de reducir el consumo de combustible, las emisiones de CO2 y los costos operativos generales para los operadores.

2.1.3 Durante 2022 se ha introducido un nuevo concepto en la optimización del espacio aéreo, el Enrutamiento Directo Estratégico (SDR). La siguiente es una definición de DEG:

“Enrutamiento directo estratégico (SDR): el SDR permite a los usuarios planificar una ruta utilizando cualquier punto de ruta con nombre dentro de un volumen específico de espacio aéreo, siempre que la ruta cumpla con los parámetros establecidos por el Estado. Los parámetros pueden incluir restricciones tales como horas en las que se aplican las reglas SDR, requisitos de altitud o superiores y distancia máxima entre puntos de referencia. Los usuarios deben presentar vuelos a través de rutas autorizadas (es decir, publicadas) hasta el punto de entrada y salida en los límites del volumen del espacio aéreo SDR; es decir, el sistema SDR sólo se aplica dentro del volumen definido de espacio aéreo. El SDR se considera una transición hacia la implementación del concepto de Espacio Aéreo de Ruta Libre (FRA)”.

2.1.4 En noviembre de 2022, México inició pruebas limitadas de Ruta Directa Estratégica (SDR) y ha estado brindando información valiosa al equipo de CIIFRA.

2.1.5 Durante la reunión AO/TF/3/ATFM/TF/5/CIIFRA/7 celebrada en septiembre de 2023, se proporcionaron directrices a los ANSP para iniciar las pruebas de SDR (**Apéndice C**). Además, varios Proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) comenzaron a desarrollar sus propios planes de prueba/implementación de SDR y se espera que proporcionen sus planes a la Oficina Regional NACC de la OACI a más tardar el 31 de diciembre de 2023.

## 2.2 *Requisitos mínimos ATFM para la Región CAR*

2.2.1 La Séptima Reunión del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG/7) celebrada en la Oficina Regional NACC de la OACI en la Ciudad de México, México, del 29 de agosto al 1 de septiembre de 2022 aprobó la Conclusión NACC/WG/07/01 pidiendo a la Secretaría que continúe el desarrollo de la propuesta de enmienda para la inclusión en el Plan de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM de requisitos mínimos para la ATFM en la Región CAR, acorde con los niveles requeridos de servicios y su interrelación en la red ATM Regional y pidiendo que los Estados apoyen la implementación y operación de la ATFM en la Región CAR, promoviendo la toma de decisiones desde una perspectiva regional con el fin de colaborar para reducir el impacto de las medidas de gestión de tránsito aéreo tomadas por cualquier Estado/Territorio o ANSP.

### *Apoyar la medición del desempeño ATFM*

2.2.3 La evolución y mejora del sistema de Gestión de tránsito aéreo (ATM) estarán directamente relacionadas con la capacidad de la comunidad ATM para definir claramente las expectativas de desempeño, establecer un marco de desempeño relevante, establecer objetivos alcanzables e implementar cambios de manera rentable, con base en las capacidades en cualquier momento particular. el horizonte de planificación. Como cualquier otro componente del sistema ATM, la ATFM debe evaluarse para garantizar que se cumplan las expectativas de la comunidad ATM. El desempeño del programa ATFM podrá evaluarse de manera genérica, desde tres perspectivas:

- Efectividad del programa ATFM: ¿Cuán efectiva es la medida ATFM implementada para entregar el nivel de tráfico previsto?
- Evaluación del cumplimiento: ¿Qué tan bien cumplen las partes interesadas con la medida ATFM?
- Análisis de impacto: ¿Quiénes se ven afectados por el programa ATFM y cómo?

2.2.4 Las Regiones CAR y SAM están trabajando en colaboración para desarrollar el Vol. III del Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP) CAR/SAM. El e-ANP CAR/SAM Vol. III contará con un marco basado en la performance para la planificación e implementación de ANS en las Regiones CAR/SAM. Como parte de este proceso, la Región CAR/SAM identificó tres Áreas clave de rendimiento (KPA) que serán abordadas por el Vol. III del ANP CAR/SAM:

*Capacidad, Eficiencia y Predictibilidad*

2.3 Prioridades del programa de trabajo futuro

- Mejorar la planificación previa al evento y la coordinación/colaboración con las partes interesadas.
- El grupo de trabajo apoyará la planificación de la Copa Mundial FIFA 2026, que se llevará a cabo en tres Estados de las Regiones NAM/CAR.
- Continuar la divulgación sobre la toma de decisiones colaborativa a través de talleres virtuales.
- Mejorar el análisis posterior al evento.
- Mejorar la capacidad de revisión estacional con las partes interesadas.
- Continuar los esfuerzos para permitir que los ANSP se conecten a la plataforma ATFM básica para visualización y conocimiento de la demanda en tiempo real.

2.4 *Región SAM*

*Proyecto A1 “Implementación operacional PBN”*

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

2.4.2 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 trabaja desde su creación en base a teleconferencia y comunicación electrónica.

2.4.3 Se remarca que durante el periodo de pandemia el personal de diseño de espacio aéreo y/o PANS OPS, en la mayoría de las administraciones, fue destinado a trabajo remoto. En varios Estados se ha reducido el número de especialistas diseñadores, por procesos de jubilación o por reasignación en funciones operativas. Sin embargo, el promedio de implantación regional SAM sigue en aumento.

2.4.4 El **Apéndice D** a esta nota reseña los avances del proyecto para el periodo 2019 – 2023. La aplicación iSTARS de OACI considera el presente año un total de 223 umbrales de pistas por instrumentos en la Región SAM (aeropuertos internacionales). El promedio de implantación de aproximaciones PBN alcanzo 92.4%.

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

2.5 Proyecto A2 - Sistemas De Navegación Aérea en apoyo de la PBN

2.5.1 La versión mejorada del software Servicio de predicción de la disponibilidad de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) de la Región SAM (SATDIS) está implantada en los Estados miembros del Proyecto RLA/06/901. Se está impulsando a los Estados para extender el acceso de usuarios y explotadores aéreos a la herramienta web.

2.5.2 Sobre implantación de tecnología GBAS (elaboración de Guía práctica), no se han registrado avances desde la reunión GREPECAS/20, sin embargo, en la presente reunión se analizarán Notas de Estudio presentadas por Brasil y la industria sobre GBAS y SBAS. Ver **Apéndice F**.

2.6 Proyecto B1 “Mejorar el equilibrio entre la demanda y la capacidad”

2.6.1 Desde junio 2021 se constituyó el Sub Grupo 3 – ATFM (SG3), del Grupo de estudio e implantación del espacio aéreo SAM (GESEA), el cual definió los entregables necesarios para dinamizar la actividad de los servicios ATFM.

2.6.2 El SG3 trabajó en la elaboración de un Plan de Operaciones ATFM (OPSAM) con el objetivo de estructurar acciones que permitan, durante la fase de recuperación de las operaciones en la región SAM, ajustar la capacidad ATC y Aeroportuaria al aumento gradual de la demanda y contribuir con la recuperación y sostenibilidad del sistema de transporte aéreo a nivel regional y global en el nuevo escenario proyectado.

2.6.3 Este mecanismo incluye la creación de un cuadro de mando (dashboard) con un formato de base de datos único para permitir el intercambio de información sobre la demanda y soportar el establecimiento de dos Teleconferencias Operacionales ATFM SAM (BRISA), una pre-táctica y otra Estratégica/Post-operaciones.

2.6.4 Actualmente, el cuadro de mando (datos de temporada IATA Summer 23) cuenta con la programación de vuelos de 10 Estados SAM, para ser utilizado en la organización de los BRISA. A medida que se analiza la información post – operaciones suministrada por los Estados se está iniciando la gestión de KPI referidos a puntualidad, eficiencia del vuelo, etc. Ver el DASHBOARD en siguiente enlace:<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojYWZlMDNlZUtYjE3OC00ZjJlWFYmMmNzhiNGE2MGE4YTM1IiwidCI6IjI2MjI4ZGNhLTcwZDMtNDkxNy04MjMzLTQ4M2FjMzY1NWE5MSJ9>

2.6.5 En base a datos de demanda y de operaciones efectivas suministrada por los servicios ATFM, desde octubre de 2023 se estará incluyendo en el dashboard los primeros ensayos de cálculos de indicadores de performance KPI 09 y KPI10. Estos cálculos podrían evolucionar a ser datos para las Tablas del Vol. III, luego de validación y ajustes.

2.6.6 Paraguay ha completado cálculos de capacidad de pista del Aeropuerto de Asunción, con el apoyo de Brasil. Están en progreso los estudios sobre ATFM crossborder en base a las actuales prácticas colaborativas entre los servicios Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

2.6.7 El detalle de las principales actividades del Proyecto de implantación ATFM SAM se adjunta como **Apéndice G** de esta nota de estudio.

2.7 Iniciativa sobre Uso flexible de espacio aéreo (FUA)

2.7.1 El Taller/Reunión para la Región SAM sobre Uso Flexible de Espacio aéreo (FUA) y Cooperación Civil – Militar en el ATM, se llevó a cabo en Lima, Perú del 19 al 23 de junio 2023 para Consolidar el avance de la implantación del FUA en la Región SAM y fortalecer en los Estados la gestión de los aspectos de seguridad, económicos y ambientales de las operaciones civiles y militares en el espacio aéreo.

2.7.2 Se reconoció que la Región SAM debe priorizar las actividades de adopción de las provisiones del Documento 10088 de OACI. Se concordó que la implementación de un Comité para la organización y gestión del espacio aéreo (CAOM) en cada administración, es viable en el corto plazo, aprobándose para este fin un borrador que permite la elaboración de un Manual nacional FUA que incorpore el ordenamiento legal y las prácticas en materia de FUA y gestión de espacio aéreo.

### 3. Conclusiones

#### *Región CAR*

3.1 La siguiente tabla presenta las métricas actualizadas que representan la información que el equipo de CIIFRA ha recibido y son los ahorros anuales mínimos de los datos más recientes.

	ete	fuel	CO2	cost
	min	kg	kg	\$
UPR	26,199	2,604,033	8,228,744	4,514,401
SDR	8,380	506,500	1,592,429	1,222,724
SKBO-KJFK	1,071	106,469	336,442	193,949
FDX SDR	3,136	323,796	1,023,194	579,142
KIAH-MMSD	10,038	439,326	1,388,272	833,113
Total	48,823	3,980,124	12,569,080	7,343,329

3.2 Luego de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre Optimización del Espacio Aéreo del Grupo de Trabajo de América del Norte, Centroamérica y el Caribe (NACC/WG) (AO/TF/2) celebrada del 13 al 17 de febrero de 2023, se reconoció que se requería una mayor colaboración entre los varios grupos de trabajo del NACC WG para efectuar la Optimización Regional del Espacio Aéreo. Hay iniciativas CNS, AIM, ATFM AGA y ASBU relacionadas con MET que apoyan la implementación de FRTO. Durante la Segunda Reunión de Relatores del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe (NACC/WG/RAP/2) celebrada del 28 al 31 de marzo de 2023, se discutieron estos temas y se acordó que habrá un esfuerzo conjunto entre todos los grupos de trabajo para apoyar la implementación regional de FRA.

3.3 La implementación ATFM debe ajustarse a la realidad de los diferentes espacios aéreos y evolucionar en aquellas Regiones de Información de Vuelo (FIR) donde es necesaria una mejor toma de decisiones estratégicas en materia de tránsito aéreo. El grupo de trabajo ATFM seguirá apoyando a la región en su evolución continua.

3.4 ATFM proporciona datos que se utilizan para medir el desempeño en la Región CAR. El Grupo de Tarea ATFM debe mantener su rol asesor para brindar apoyo al establecimiento del marco de desempeño en la Región CAR.

3.5 La plataforma de la Red de intercambio de datos de Gestión de la afluencia de tránsito aéreo de CANSO para las Américas (CADENA) es ampliamente utilizada por los ANSP de las Regiones NAM/CAR. El año pasado el NACC/WG ATFM/TF aprobó el uso de CADENA como un mecanismo para facilitar el intercambio de datos y promover una conciencia situacional común que es vital para el flujo seguro, eficiente y armonizado. del tráfico aéreo. El grupo de trabajo alienta el uso continuo de CADENA como una herramienta efectiva de apoyo a la región en asuntos ATFM.

### *Región SAM*

3.6 En la Región SAM, con el auspicio del Proyecto RLA/06/901 se ha continuado con la asistencia directa a los Estados para la implantación de la PBN en los espacios aéreos seleccionados. A continuación, se enumeran las condiciones y/o requisitos para poder abordar la implantación PBN en el siguiente periodo:

- La Región SAM mantiene el avance de la implantación. Se alcanzó el promedio de 92.4% en PBN (APV- BARO VNAV) en septiembre 2023.
- Se debe abordar 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 ha entregado la herramienta SATDIS a los Estados del Proyecto RLA 06 901, a disposición para que los usuarios y explotadores en la Región puedan disponer de predicción de la disponibilidad RAIM.

3.7 La implantación del ATFM en la Región se ha fortalecido a través de actividades de gestión de datos y análisis de demanda-capacidad. Se inicio ensayos para el cálculo de indicadores de performance del GANP, referidos a Capacidad pico de aeropuerto (KPI09) y Rendimiento pico de aeropuerto (KPI10). Se está impulsando estudios sobre ATFM crossborder.

3.8 A partir de los resultados del Taller/Reunión para la Región SAM sobre FUA, los Estados han iniciado la adopción de las provisiones del Documento 10088 de OACI.

## **4. Acciones sugeridas:**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información de esta Nota de Estudio;
- b) revisar las actividades detalladas en el Apéndice A;
- c) revisar el borrador del documento Concepto de Espacio Aéreo Optimizado CAR presentado en el Apéndice B y el borrador de la guía de ensayo regional y formato del SDR presentado en el Apéndice C;
- d) revisar las actividades y el estado de los proyectos detallados en los Apéndices D, E, F y G;
- e) apoyar las Conclusiones incluidas en la Sección 3; y
- f) proponer alguna otra acción según sea necesario.

-----

**APÉNDICE A**  
**Programa de trabajo 2023-2025 propuesto por el AO/TF**  
**(únicamente en inglés)**

Task Name/ Tarea	Start/ Inicio	Finish / Final	Deliverables/ Resultados	Follow-up/ Seguimiento	Responsible/ Responsables	Observations/ Comments- Observaciones/ Comentarios
a) Assist States/Territories with the Implementation of Airspace Optimisation concept for oceanic, continental and terminal areas in of NAM/CAR Regions in accordance with the ICAO PBN Manual Doc 9613 and Doc 9992	APR 2019	DEC 2025	i) 100% removal of <b>redundant</b> conventional ATS routes by December 2025  ii) 75% replacement of conventional routes by RNAV 5 routes by December 2025	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	AO Taskforce, ICAO, States, Territories, International Organizations	<b>Status: Valid - Ongoing</b>  KPA: Capacity  KPI06: En-route airspace Capacity  Reference Sub-Project to Develop and Implement a Performance-Based Navigation (PBN) Airspace Concept Document for the CAR Region. <b>Requirements:</b> Commitment from executive decision makers, Funding for the project, Human Resources (Airspace Designers, ATCOs, Airline Operators, ANSP Decision makers).
	SEP 2022	June 2023	iii) Develop the CAR Airspace Optimization Concept which includes a roadmap for transition to FRA by June 2023	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	AO Taskforce, ICAO, States, Territories, International Organizations	<b>Status: Draft Vol.1 COMPLETED in August 2023. Approval required by NACC WG.</b>  FRT0 B0/1 and B1/1, Direct Routing and Free Route Airspace, respectively.  KPA: Efficiency

Task Name/ Tarea	Start/ Inicio	Finish / Final	Deliverables/ Resultados	Follow-up/ Seguimiento	Responsible/ Responsables	Observations/ Comments- Observaciones/ Comentarios
						KPI04: Filed flight plan en-route extension
b) Assist States/Territories and International Organizations with PBN training	APR 2019	DEC 2024	Coordinate the development of an online PBN Training program to be delivered by two Regional CATCs (English/Spanish) by December 2024	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	States, Territories, Int. orgs, ANSPs and NAM/CAR Civil Aviation Training Centres Group (CATCG)	<b>Status: Valid - Ongoing</b> AO TF to engage with Civil Aviation Training Centers Group to promote the development of an online PBN training program for pilots and controllers. AO TF look into the possibility of supplementing PBN training for those states that require it.
c) Assist States/Territories and Int. Org. with the Implementation of CDOs based on RNAV 1 and RNP1 navigation specification	APR 2019	DEC 2025	Increase the amount of CDOs within the CAR region by 20% by December 2025	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	States, Territories, Int. Org. and ANSPs in conjunction with the NACC WG AO Task Force	<b>Status – Valid – Ongoing</b> APTA-B0/4 CDO (Basic) Operational KPA – Efficiency  NACC WG AO Task Force will coordinate with states and airspace users to determine which aerodromes require CDOs

d) Assist States/Territories and Int. Org. with the Implementation of CCOs based on RNAV 1 and RNP1 navigation specification and RNP-AR departures/arrivals in terminal areas, as required	APR 2019	DEC 2025	Increase the amount of CCOs within the CAR region by 20% by December 2025	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	States, Territories, Int. Org. and ANSPs in conjunction with the NACC WG AO Task Force	<b>Status – Valid – Ongoing</b>  APTA-B0/5 CCO (Basic) Operational  KPA – Efficiency  NACC WG AO Task Force will coordinate with states and airspace users to determine which aerodromes require CDOs/CCOs and RNP-AR departures/arrivals.
e) Identify the discrepancies between the ATS routes structure implemented in the CAR region and the CARSAM eANP VOLUME II (Table ATM II - ATS Routes) propose actions to attend the differences found	APR 2019	DEC 2024	Identify and correct 100% deficiencies by December 31, 2024	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	NACC WG AO Task Force, ICAO	<b>Status – Valid – Delayed Target date extended</b>  NACC WG AO Task Force secretariat and rapporteur will coordinate with counterparts from SAM to resolve discrepancies.
f) Confirm the lateral limits of the FIRs within the CAR Region and update the CARSAM eANP VOLUME I )	JUN 2023	DEC 2024	Ensure 100% completion of updates by DEC 31, 2024	ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force	NACC WG AO Task Force, ICAO	<b>Status – Valid – Delayed Target date extended</b>  NACC WG AO Task Force secretariat and rapporteur will coordinate with counterparts from SAM to resolve discrepancies.

<p>g) Develop and implement a regional process to approve and implement routes optimization initiatives for the region</p>	<p>AUG 2023</p>	<p>JUN 2025</p>	<p>A clear process for regional approval and implementation of routes optimization initiatives for the region to be fully functional by JUN 2025</p>	<p>ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force</p>	<p>States, Territories, Int. Org and ANSPs in conjunction with the NACC WG AO Task Force</p>	<p><b>Status – Valid – Delayed Target date extended</b>  Part of the CIIFRA process. Develop ICAO NACC Web site to support the process. Coordinate with the SAM Region Route Optimization Process.</p>
<p>i) Update ICARD to reflect current and accurate 5LNC</p>	<p>AUG 2022</p>	<p>DEC 2023</p>	<p>Ensure ICARD reflects current and accurate 5LNC of the States AIPs. 75% completion by DEC 2023</p>	<p>ICAO Regional Office and NACC WG AO Task Force</p>	<p>ICAO, States, Territories, Int. Org.</p>	<p><b>Status – Valid – Ongoing</b>  NACC WG AO TF to support ANSPs to update ICARD to reflect current and accurate 5LNC</p>

-----

**APÉNDICE B**  
**(Únicamente en inglés)**



INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

---

**SUB-PROJECT TO DEVELOP AND IMPLEMENT AN OPTIMIZED AIRSPACE  
CONCEPT DOCUMENT FOR THE CAR REGION**

**ICAO REGIONAL TECHNICAL COOPERATION PROJECT — “MULTI-REGIONAL  
CIVIL AVIATION ASSISTANCE PROGRAMME (MCAAP)” (RLA/09/801)  
11 August 2023**

**Vol 1**

**11-8-2023**

**by**

**Ernest Snyder  
Riaaz Mohammed  
Luis Rosales  
William Alsina**

<b>ICAO Representative:</b>	Ernest Snyder ATM/SAR NACC Regional officer
<b>Place of Mission:</b>	ICAO NACC Regional Office Mexico City, Mexico
<b>Dates of Mission:</b>	26-29 July 2022
<b>Objectives of the Mission:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop an Optimized Airspace concept for the CAR region, which includes harmonized separation standards, airspace restructuring, Performance Based Navigation and Free Route Airspace. Goals were established for the optimization of airspace to allow continuous flow in the upper and lower airspace of contiguous Flight Information Regions (FIRs) and TMAs.</li> </ul>
<b>Summary of Activities:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept began as project under PBN Taskforce in 2018</li> <li>• Concept was continued under the Airspace Optimization Taskforce in July 2022</li> <li>• Initial meeting with the SMEs to discuss the sub-project mission objectives.</li> <li>• Identify requirements for the development of an optimized airspace concept for the CAR region.</li> <li>• Consider a methodology to assess the readiness of each State to transition to FRA.</li> <li>• Draft a report summarizing the sub-project mission outcomes.</li> </ul>

## **CONTENT**

1. Introduction	4
2. Objectives	4
3. Scope	6
4. Airspace Optimization Concept	7
4.1 General	7
4.2. Goals for the Airspace Optimization	8
4.3 Harmonized Separation Standards	8
4.3.1 For continental airspace, implementation of 20NM longitudinal separation at FIR Boundaries (WHERE APPLICABLE).	8
4.3.1.3 For oceanic airspace, use of 50 NM lateral separation.	9
4.3.1.5 For oceanic airspace, use of 30 NM longitudinal and lateral separation.	9
4.4 Airspace Structure	9
4.5 PBN Airspace Standards	9
4.5.1 Implementation of RNAV 5 routes as agreed to in the Regional ANP.	9
4.5.2 Removal of conventional routes made redundant by PBN route implementation.	10
4.5.3 Implementation of RNAV/RNP 1 STAR/SIDs (CCOs and CDOs) to TMAs within the FIRs.	10
4.5.4 Implementation of LNAV approaches for those International Airports so determined.	11
4.5.5 LNAV/VNAV (BARO VNAV) Approaches if analysis determines a benefit	11
4.5.6 Implementation of RNP AR Approaches/Departures if analysis determines a benefit.	12
4.5.7 Implementation of APV (GLS/LPV) Approaches if analysis determines a benefit	12
4.6 Move toward FRA	13
5. Timeline	15
6. Reference Documents	18

## 1. Introduction

### 1.1

Background- This document was started under the PBN Taskforce in 2018 and continued as the taskforce evolved into the Airspace Optimization Taskforce in 2022. This document aligns with and has been/will be coordinated with other regions.

1.1 The Sub-Project to develop and implement an optimized airspace concept document for the CAR Region involved Subject Matter Experts (SMEs) selected among Project Member States and led by the ICAO NACC Regional Office. This document includes recommendations for harmonized separation standards, airspace restructuring, continued implementation of Performance Based Navigation (PBN) and establishes a goal to transition to Free Route Airspace (FRA).

1.2 The GANP will be used as guidance to determine the generic requirements to optimize the airspace of the CAR Region including the transition to Free Route Airspace (FRA).

1.3 The Airspace Optimization (ASO) Taskforce will develop a methodology for future assessment of the readiness of each State to transition to FRA.

1.4 The SMEs collaborated with the CIIFRA team on the development of the optimized airspace concept and the transition roadmap for the CAR Region.

## 2. Objectives

2.1 The main objective of this document is to serve as a regional document on the process to move towards FRA as well as follow up with the ICAO program No Country Left Behind (NCLB). The Airspace Optimization (ASO) Taskforce will collaborate with the States to assist them with the individual airspace optimization plans.

### 2.2 Specific objectives:

The CAR Region Airspace Optimization has the next specific objectives aligning with the upcoming Air Navigation Plan (ANP) CAR/SAM Vol III

**Safety:** Reduce ATS incidents, Controlled Flights Into Terrain (CFIT), through harmonization of airspace and improvement of STARs, SIDs and APPs designs.

**Capacity:** Allow a more flexible use of airspace to avoid saturation of traffic over determined areas.

**Efficiency:** Reduce work overload for crewmembers and Air Traffic Controllers.

**Environment:** Reduce CO2 emissions and noise over sensitive areas serving the states and linking to Vol III.

### **2.3 Benefits**

Help States to comply with Aviation System Block Upgrade (ASBU) airspace optimization requirements.

Increase harmonization between adjacent States.

Reduce aircraft navigational equipment requirements.

Reduce distance travelled from point to point for each aircraft operation.

Improve aircrafts Fuel savings and reduction of CO2 emissions.

Increase continuous climb and descend operations for aircraft.

Reduce the use of holding patterns.

Provide greater access through mountainous areas.

Reduce noise in the vicinity of airports.

Reduce pilot and Air Traffic Control (ATC) workload.

Reduce radio congestion.

Reduce ANSP operational cost through the reduction of the requirement for ground nav aids.

Reduce GPWS.

Increase flexible use of airspace.

### 3. Scope

3.1 This optimized airspace concept is intended for the following States/Organizations of the Caribbean (CAR) Region:

UPPER AIRSPACE	LOWER AIRSPACE
COCESNA (CENTRAL AMERICA)	BELIZE (BELIZE TMA)
	GUATEMALA (LA AURORA TMA)
	HONDURAS (LA MESA TMA; TONCONTIN TMA; ROATAN ATZ; LA CEIBA CTR; PALMEROLA)
	EL SALVADOR (EL SALVADOR TMA)
	NICARAGUA (MANAGUA TMA)
	COSTA RICA (EL COCO TMA; LIBERIA TMA)
MEXICO (MEXICO, MAZATLAN OCEANIC, MERIDA)	ACAPULCO; CANCÚN-COZUMEL; CIUDAD DEL CARMEN; CIUDAD JUAREZ; CIUDAD OBREGON; CIUDAD VICTORIA; CULIACÁN; CHIHUAHUA; DURANGO; GUADALAJARA; HERMOSILLO; IXTAPA-ZIHUATANEJO; LA PAZ; LOS MOCHIS; LEÓN - AGUASCALIENTES; MANZANILLO; MATAMOROS; MAZATLAN; MERIDA; MEXICO CITY; MONTERREY; MORELIA; NUEVO LAREDO; OAXACA; PUEBLA; PUERTO VALLARTA; QUERÉTLAR; REYNOSA; SALTILLO; SAN JOSE DEL CABO; SAN LUIS POTOSÍ; TAMPICO; TIJUANA; TORREÓN; TUXTLA GUTIÉRREZ; VERACRUZ; VILLAHERMOSA;
JAMAICA (KINGSTON)	JAMAICA TMA;
HAITI (PORT AU PRINCE)	PORT AU PRINCE TMA
CUBA (HAVANA)	HAVANA TMA; SANTA CLARA TMA; SANTIAGO TMA
CURACAO (CURACAO)	CURACAO TMA; JULIANA TMA; BEATRIX CTR; FLAMENGO CTR;
DOMINICAN REPUBLIC (SANTO DOMINGO)	PUNTA CANA TMA; LAS AMERICAS TMA; CIBAO TMA
UNITED STATES (SAN JUAN)	SAN JUAN
TRINIDAD AND TOBAGO (PIARCO)	TRINIDAD AND TOBAGO (PIARCO CTR)
	ANTIGUA AND BARBUDA (VC BIRD TMA)
	BARBADOS (ADAMS TMA)
	MARTINIQUE (MARTINIQUE TMA)
	ST LUCIA (ST LUCIA CTR)

	ST VINCENT AND THE GRENADINES (ARGYLE TMA)
	GRENADA (MAURICE BISHOP TMA)
	GUADELOUPE (POINTE-A-PITRE-TMA)

Note: Due to the high flow of traffic and airspace complexity that exists between the CAR Region and the Miami Oceanic, Houston Oceanic and New York Oceanic FIRs, it is recommended that a point of contact from these FIRs be established to coordinate with the rest of the Region.

#### 4. Airspace Optimization Concept

##### 4.1 General

4.1.1 The Airspace Optimization Concept is a plan to benefit all current and envisioned users of the airspace by improving safety, capacity and efficiency of operations in the CAR Region.

4.1.2 Airspace Optimization utilizes all available technologies, procedures and concepts, including **harmonized separation standards, airspace restructuring, PBN and FRA.**

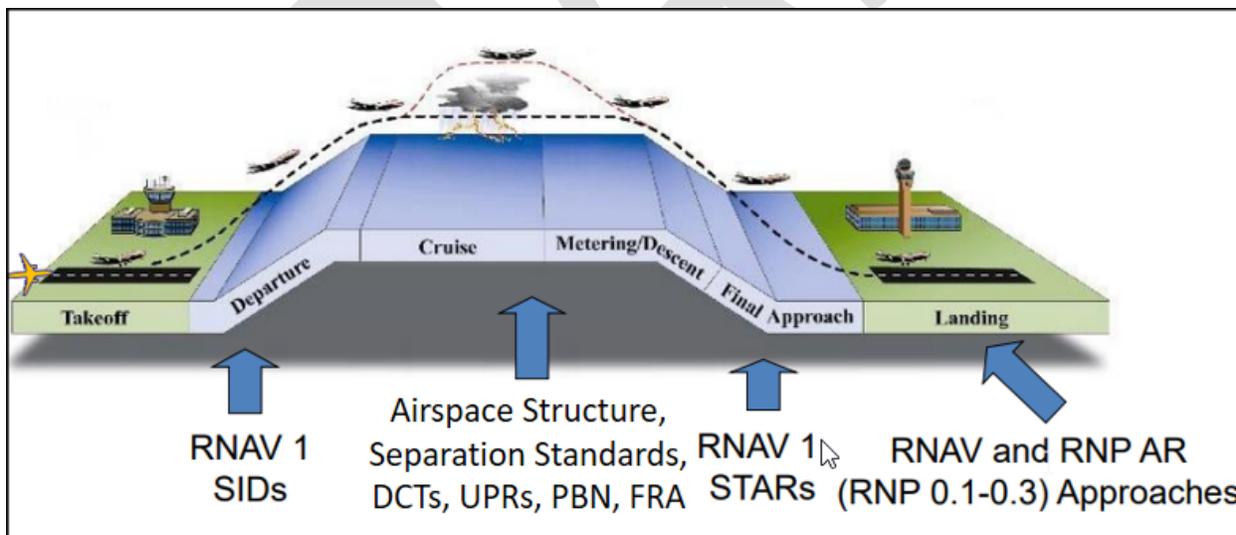


Image 1. Airspace Optimization throughout all phases of flight.

## 4.2. Goals for the Airspace Optimization

4.2.1 The following table reflects the goals established by the taskforce to meet the Specific Objectives of Airspace Optimization in the Region:

	Specific Objective				Goals
	Saf.	Cap.	Eff.	Env.	
Airspace Optimization		x	x	x	Implementation of RNAV 5 routes as agreed to in the Regional ANP.
		x	x	x	Continue the airspace optimization already begun in point to point trajectories, UPR trials and eventual transition to FRA.
		x	x	x	Conduct an analysis for the implementation of RNP 2 for continental airspace routes.
		x	x	x	Decide upon a date for the regional implementation of RNP 4 for oceanic airspace routes.
		x	x	x	For Oceanic airspace, use of 30 NM longitudinal and lateral separation (WHERE APPLICABLE) and 50 NM separation for all other oceanic areas.
		x			Removal of conventional routes made redundant by PBN route implementation.
		x	x	x	Harmonization of upper airspace routes with RNAV/RNP 1 STAR/SIDs (CCOs and CDOs) of TMAs within the FIR.
		x	x	x	For continental airspace, implementation of 20 NM longitudinal separation at FIR Boundaries (WHERE APPLICABLE).
		x	x	x	Implementation of RNAV/RNP 1 STAR/SIDs (CCOs and CDOs) to TMAs within the FIRs.
		x			Implementation of LNAV approaches for those International Airports so determined.
		x			Implementation of LNAV/VNAV (BARO VNAV) Approaches if analysis determines a benefit.
		x		x	Implementation of RNP AR Approaches/Departures if analysis determines a benefit.
	x		x	Implementation of APV (GLS/LPV) Approaches if analysis determines a benefit.	

## 4.3 Harmonized Separation Standards

**4.3.1 For continental airspace, implementation of 20NM longitudinal separation at FIR Boundaries (WHERE APPLICABLE).**

4.3.1.1 This requirement is based on the Longitudinal Separation Minima based on distance using Distance

Measuring Equipment (DME) and/or GNSS.

4.3.1.2 Separation shall be established by maintaining not less than specified distance(s) between aircraft positions as reported by reference to DME in conjunction with other appropriate navigation aids and/or GNSS. This type of separation shall be applied between two aircraft using DME, or two aircraft using GNSS, or one aircraft using DME and one aircraft using GNSS. Direct controller-pilot VHF voice communication shall be maintained while such separation is used.

**4.3.1.3 For oceanic airspace, use of 50 NM lateral separation.**

4.3.1.4 RNAV 10 (designated and authorized as RNP 10) supports 50 NM lateral and 50 NM longitudinal distance based separation minima in oceanic or remote area airspace.

**4.3.1.5 For oceanic airspace, use of 30 NM longitudinal and lateral separation.**

4.3.1.6 RNP 4 supports 30 NM lateral and the 30 NM longitudinal distance based separation minima in oceanic or remote area airspace.

4.3.1.7 The taskforce acknowledges there are varying separation standards utilized by ANSPs across the Region and this leads to inefficient operations. The taskforce will continue the work that has already begun to harmonize the separation standards across FIRs boundaries.

4.3.1.8 An analysis will be conducted to determine the timeline for the implementation of RNP 4 for oceanic airspace. This will required collaboration between the Taskforce, ANSPs and Airline Operators.

#### **4.4 Airspace Structure**

4.4.1 The taskforce acknowledges that the current structure of regional airspace may be improved in order to achieve greater efficiencies.

4.4.2 The taskforce will analyze the regional airspace and seek to identify those portions of airspace that may be improved through redesign or gain benefit through functional use of airspace.

#### **4.5 PBN Airspace Standards**

**4.5.1 Implementation of RNAV 5 routes as agreed to in the Regional ANP.**

4.5.1.1 RNAV 5 operations are based on the use of RNAV equipment which automatically determines the aircraft position in the horizontal plane using input from one or a combination of the following types of

position sensors, together with the means to establish and follow a desired path: a) VOR/DME; b) DME/DME; c) INS or IRS; and d) GNSS.

4.5.1.2 The ANSP must assess the navaid infrastructure in order to ensure that it is sufficient for the proposed operations, including reversionary modes. It is acceptable for gaps in navaid coverage to be present; when this occurs, route spacing and obstacle clearance surfaces need to take account of the expected increase in lateral track-keeping errors during the “dead reckoning” phase of flight.

4.5.1.3 Regarding separation, in an ATC surveillance environment, the route spacing will depend on acceptable ATC workload and availability of controller tools, separation is consider as follows:

18 NM for opposite direction routes,

16.5 NM for same direction routes, and

As low as 10 NM where ATC intervention capability permits.

#### **4.5.2 Removal of conventional routes made redundant by PBN route implementation.**

4.5.2.1 RNAV/RNP routes are more efficient than conventional routes providing “gate to gate” operations and also don't rely on radioaids installed on ground, improving safety and accuracy. Those are the main reason why it is consider important to replace conventional routes to RNAV/RNP routes, mainly where they are superposed.

#### **4.5.3 Implementation of RNAV/RNP 1 STAR/SIDs (CCOs and CDOs) to TMAs within the FIRs.**

4.5.3.1 The main objective is to improve safety, predictability of flights and airspace capacity while reducing noise, fuel consumption, emissions and pilot-controller communications at the same time.

4.5.3.2 CDO is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design and appropriate ATC clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, with low engine thrust settings and, where possible, a low drag configuration, thereby reducing fuel burn and emissions during descent. The optimum vertical profile takes the form of a continuously descending path, with a minimum of level flight segments only as needed to decelerate and configure the aircraft or to establish on a landing guidance system (e.g. ILS).

4.5.3.3 Continuous climb operations (CCO) is an aircraft operating technique enabled by airspace design, instrument procedure design and facilitation by ATC, allowing for the execution of a flight profile optimized to the performance of the aircraft. CCO enables the aircraft to attain initial cruise flight level at optimum airspeed and engine thrust settings set throughout the climb, thereby reducing total fuel burn and emissions. Ideally, the departure design is such that arriving traffic is also able to descend based on an optimum descent profile. Where the departure and arrival flows cannot be designed independently, there will need to be a compromise between the needs of the departure and arrival flow optimization; this

compromise should be reached collaboratively.

4.5.3.4 An aircraft's fuel efficiency in terms of fuel burned per kilometre flown in level flight increases with height. However, the fuel used in climbing to that altitude can be a significant part of the overall fuel used for the flight. Therefore, for any given route length, there is an optimum initial cruise flight level which will be dependent upon the aircraft type and mass, as well as on the meteorological conditions of the day. CCO is only one of the tools involved in a complete airspace design. Throughout the design process, CDO, CCO and other route modifications should all be considered.

#### **4.5.4 Implementation of LNAV approaches for those International Airports so determined.**

4.5.4.1 RNP APCH LNAV procedures provides lateral guidance and can be defined with fly-by and fly-over waypoints as "T" or "Y" type approach.

4.5.4.2 RNP APCH is defined as an RNP approach procedure that requires a lateral TSE of +/-1 NM in the initial, intermediate and missed approach segments (MAS) and a lateral TSE of  $\pm 0.3$  NM in the Final Approach Segment (FAS).

4.5.4.3 RNP APCH LNAV procedure do not rely on ground radioaids and are more accuracy than conventional VOR/DME procedures. Also improve access being aligned in most cases with the runway centre line.

#### **4.5.5 LNAV/VNAV (BARO VNAV) Approaches if analysis determines a benefit**

4.5.5.1 Baro-VNAV approach procedures are classified as APV procedures in support of Type A 3D approach operations. They utilize a DA/H and not an MDA/H, and neither a FAF nor a missed approach point (MAPt) is identified. They use obstacle assessment surfaces similar to those for ILS, but based on the specific lateral guidance system.

4.5.5.2 Baro-VNAV procedures are used in association with LNAV-only procedures. The LNAV-only FAF and MAPt are needed to define the lateral areas and to support the lateral guidance but they are not used for the vertical navigation function.

4.5.5.3 Baro-VNAV procedures shall not be authorized with a remote altimeter setting.

4.5.5.4 Providing lateral and vertical guidance, BARO-VNAV approaches increase safety, access and accuracy compare with an RNP APCH LNAV procedure.

#### **4.5.6 Implementation of RNP AR Approaches/Departures if analysis determines a benefit.**

4.5.6.1 Implementation of RNP AR procedures extends beyond procedure design in that an authorization process for aircraft operators is necessary to ensure that other critical dependencies and associated airworthiness and operational procedure approvals are complete prior to implementation. Guidance on implementation and operational approval is provided in the PBN Manual.

4.5.6.2 RNP AR APCH is defined as an RNP approach procedure that requires a lateral TSE as low as  $\pm 0.1$  NM on any segment of the approach procedure. RNP AR APCH procedures are only published where significant operational advantages can be achieved while preserving or improving safety of operation.

4.5.6.3 RNP AR APCH are very useful in mountainous and noise sensitive areas to improve access to the airport through radius to fix RF turns.

#### **4.5.7 Implementation of APV (GLS/LPV) Approaches if analysis determines a benefit**

4.5.7.1 GBAS is also refer as LAAS (local area augmentation system), It can be used to achieve accuracy required to CAT I-III and is done by locating 4 receivers on the ground at a precisely -surveyed (centimetre accuracy) positions.

4.5.7.2 The cost of one GBAS ground station is less that the cost of multiple ILSs for an airport. Another advantage of GBAS is that the accuracy enhancement is provided for the whole airport.

4.5.7.3 PBN is one of the tools that supports the airspace optimization concept and should continue to be implemented according to the timelines agreed to for the Region, in conjunction with other concepts in the transition to FRA.

4.5.7.4 PBN concept provide a safe and efficient airspace design for terminal areas. SIDs/STARs are the link to the upper airspace and utilizing CCOs/CDOs provide optimal efficiency.

## 4.6 Move toward FRA

4.6.1 Given the diversity of the CAR Region airspace, the taskforce will develop a methodology to analyze the level of readiness of each FIR within the region and determine the steps required for Airspace Optimization, including the transition to Free Route Airspace, based on the following concepts:

- **Tactical Direct (TDR):** Tactical Directs (TDRs) are established at a national level and based upon a requested by the pilot and is operational advantageous. TDRs should be considered as **an early iteration of the FRA concept**.
- **User Preferred Routings (UPRs):** User Preferred Routings (UPRs) may allow users to **make a request and gain approval by ANSPs** to deviate from the basic requirements of published ATS route network in order to tailor individual flight's routes to achieve more favorable wind conditions and to meet other company objectives.
- **Strategic Direct Routing (SDR):** SDR allows users to plan a route using any named waypoints within a specified volume of airspace as long as the route complies with parameters set by the State. The parameters may include restrictions such as hours in which SDR rules apply, at or above altitude requirements and maximum distance between waypoints. Users must file flights via authorized (i.e., published) routes to the entry and exit point at the boundaries of the SDR airspace volume; that is, the SDR system only applies inside the defined volume of airspace. SDR is considered to be a transition to the implementation of the Free Route Airspace (FRA) concept.
- **Free Route Airspace (FRA):** Free Route Airspace is a specified volume of airspace within which **users may freely plan a route** between defined **entry and exit points**, with the possibility to route via intermediate waypoints, without reference to the ATS route network, subject to airspace availability.

FRA enables airspace users to fly as close as possible to what they consider the optimal trajectory without the constraints of a fixed route network structure.

Note: These definitions are strictly for the purpose of this document.

4.6.2 In order to classify the capability of a particular portion of airspace to move forward with the Airspace Optimization process and the transition to FRA, the following levels will be utilized:

Level	Description
Level A	A portion of airspace which allows TDRs.
Level B	A portion of airspace which allows UPRs.
Level C	A portion of airspace which allows SDRs.
Level D	A portion of airspace which allows FRA.

Level	Requirements
	Requirements are a combination of Basic Building Blocks (BBBs) and ASBU Elements <a href="#">ASBU Elements - ICAO GANP Portal</a>
Level A	Direct Controller-Pilot Communications (DCPC) <b>Currently available throughout CAR Region (Continental airspace)</b>
Level B	Level A requirements. ATS Surveillance. Collaborative Decision Making (CDM) process (such as CADENA) between airline operators and the ANSP. <b>Currently available throughout most of the CAR Region (Continental airspace)</b>
Level C	Level B requirements. ATM Automation System. FRTO-B0/4 -Basic conflict detection and performance monitoring. FRTO-B0/2- (Harmonized) Airspace Planning and Flexible Use of Airspace. <b>Currently available throughout some of the CAR Region (Continental airspace)</b>
Level D	Level C requirements. NOPS-B1/5 - Full integration of airspace management with air traffic flow management. FRTO-B1/4 - Dynamic sectorization. FRTO-B1/3 - Advanced Flexible Use of Airspace (FUA) and management of real time airspace data. FICE-B0/1 - Automated basic inter facility data exchange (AIDC). FRTO-B1/5 - Enhanced Conflict Detection Tools and Conformance Monitoring. DAIM-B2/2 - Daily Airspace Management information to support flight and flow Evolution. <b>In development, expected to be available 2028</b>

### 5. Timeline

Steps	Assigned to	Status	Due Date
<p>Establish an Ad Hoc Team to collaborate, prepare and implement the first User Preferred Route (optimized wind route) trial</p> <p><b>CIIFRA Team Delta Airlines ECNA, JCAA, CAA-PANAMA, DGAC-ECUADOR, CORPAC</b></p>	CIIFRA Team	<b>Completed</b>	02/15/2022
<p>Conduct the first User Preferred Route (optimized wind route) trial: + City pair: <b>KATL..SPJC..KATL</b> + Airline volunteer: <b>DAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>February 24 [DAL151]</li> <li>February 25 [DAL150]</li> </ul> <p>+ Aircraft capabilities (minimum)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RNAV 5 and VHF</li> </ul> <p>+ ANSPs involved: <b>ECNA, JCAA, AAC-P, UAEAC, DGAC-E, CORPAC</b></p>	CIIFRA Team Ad Hoc Team	<b>Completed</b>	02/25/2022
<p><b>Next Steps:</b> Based on the results of the Feb 24 and 25 trial, coordinate and conduct longer timeframe (up to one-year) User Preferred Route (optimized wind route) trial: + City pair: <b>KATL..SPJC..KATL</b> + Airline volunteer: <b>DAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Date: TBD [DAL151]</li> <li>Date: TBD [DAL150]</li> </ul> <p>+ Aircraft capabilities (minimum)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RNAV 5 and VHF</li> </ul> <p>+ ANSPs involved: <b>ECNA, JCAA, AAC-P, UAEAC, DGAC-E, CORPAC</b></p>	CIIFRA Team Ad Hoc Team	<b>Completed</b>	12/31/2022
<p>Coordinate with the DGs of the various ANSPs to garner their support for FRA operations</p>	Javier Vanegas Ernie Snyder	<b>Completed</b>	12/31/2022

Establish the meeting schedule and Work Plan (initial steps) for the Ad Hoc Team	Ernie Snyder Riaaz Mohammed	<b>Completed</b>	11/09/2022
Support SENEAM in conducting their Strategic Direct Routing (SDR) Trial	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	12/31/2023
Work with the Ad Hoc Team to identify the key considerations for FRA flight plans: + Aircraft capabilities (minimum): <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNAV 5 and VHF</li> </ul> + ANSP enroute automation: <b>Havana ACC, Kingston ACC, Panama ACC, Bogota ACC, Guayaquil ACC, Lima ACC</b> + SMS: Safety Assessment ( <b>in draft</b> ) + ANSP C/N/S: <b>Havana ACC, Kingston ACC, Panama ACC, Bogota ACC, Guayaquil ACC, Lima ACC</b> + ATCO training (enroute, TMA): <b>Havana ACC, Kingston ACC, Panama ACC, Bogota ACC, Guayaquil ACC, Lima ACC</b> + Airline training (pilot, dispatch): <b>Delta Airlines</b>	Ernie Snyder Riaaz Mohammed Ad Hoc Team CIIFRA Team	<b>In progress</b>	06/30/2024
Draft an AIP template for use by the impacted ANSPs to publish FRA in their AIP	CIIFRA Team	<b>Completed</b>	07/30/2022
Update the LAC Airspace Capability Table to include all of the FIRs in the SAM Region	CIIFRA Team	<b>Completed</b>	12/31/2022
<b>Steps</b>	<b>Assigned to</b>	<b>Status</b>	<b>Due Date</b>
Support SENEAM in conducting their Strategic Direct Routing (SDR) Trial	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	12/31/2023
Coordinate with the ANSPs to conduct cross-border flight plan trials + COCESNA and SENEAM are coordinating a date for their flight plan trials + JCAA advised on 6/18/21 that they must complete a software upgrade	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	12/31/2023

before they can conduct AIDC testing with COCESNA. The date for the upgrade is still TBD + ECNA has advised that they are ready to conduct AIDC testing with JCAA when Kingston is ready			
Prepare a regional FRA LOA for ANSP signature	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	12/31/2023
Develop the procedures that will be included in the CADENA Procedures Manual regarding the application and support of flights that file FRA flight plans	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	09/30/2023
Outline the training that needs to be presented to pilots and dispatchers to support the CIIFRA project	CIIFRA Team	<b>In progress</b>	12/31/2023
<b>Steps</b>	<b>Assigned to</b>	<b>Status</b>	<b>Date</b>
A. Categorization of ANSP's into status	Secretariat/Rapporteur/Ad Hoc Team	<b>Not begun</b>	06/30/2024
B. Provide ANS Taskforces update on AO plan and requirements/Assistance	Secretariat/Rapporteur	<b>In progress</b>	09/01/2023
C. Provide workshop to ANSP's on SDR development	CIIFRA Team	<b>Not Begun</b>	10/01/2023
D. Begin SDR cross border tests	CIIFRA Team	<b>Not Begun</b>	01/31/2024
E. Establish needs from tests for FRA requirements	CIIFRA Team	<b>Not Begun</b>	06/30/2024

F. Begin FRA Tests in selected ANSP's	CIIFRA Team	<b>Not Begun</b>	01/01/2025
---------------------------------------	-------------	------------------	------------

## 6. Reference Documents

### ICAO Reference Documents

1. Performance Based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613)
2. Continuous Climb Operations (CCO) Manual (Doc 9993)
3. Continuous Descent Operations (CDO) Manual (Doc 9931)
4. Required navigation Performance Authorization Required (RNP AR) Manual (Doc 9905)
5. Aircraft Operations volume 2- Construction of Visual and Instrument Flight Procedure (Doc 8168)
6. Procedures for Air Navigation Service-Air Traffic Management (Doc 4444)
7. Regional Performance-based Air Navigation Implementation Plan (RPB ANIP) for NAM/CAR Regions.

**APÉNDICE C***(Únicamente en inglés)***Draft SDR Trial Implementation Guidance and Working Template**

## Draft SDR Trial Implementation Guidance and Working Template

### Introduction

This document is working document and is provided as **guidance material only**. The information contained within is not to be considered a STANDARD and ANSPs may modify or create their own methodology as required by their operations and regulations. These guidelines may be modified over time based on feedback and operational requirements.

The CANSO/IATA/ICAO Free Route Airspace (CIIFRA) Team, as part of the ICAO NACC Airspace Optimization Task Force, developed the guidance material in conjunction with SENEAM.

### SDR Definition

**Strategic Direct Routing (SDR):** SDR allows users to plan a route using any named waypoints within a specified volume of airspace as long as the route complies with parameters set by the State. The parameters may include restrictions such as hours in which SDR rules apply, at or above altitude requirements and maximum distance between waypoints. Users must file flights via authorized (i.e., published) routes to the entry and exit point at the boundaries of the SDR airspace volume; that is, the SDR system only applies inside the defined volume of airspace. SDR is considered to be a transition to the implementation of the Free Route Airspace (FRA) concept.

### Steps involved

Figure 1 below displays the process flow developed by SENEAM to plan, design, validate and implement their SDR trials. It is provided as guidance material for ANSPs to consider in developing their own process.

Table 1 below provides basic guidance on the steps required to plan, develop and initiate SDR Trials. The specific tasks are provided to assist ANSPs on developing their SDR trial planning and are not to be considered as the STANDARD. ANSPs may modify or develop their own methodology as required by their operations and regulations.

Some of the tasks in the trial process are iterative. Feedback loops will be required based on analysis of data and as a resultant, procedures/design parameters/training and publication may need to be refined.

It is important to manage the scope of the trial from the start. It is easier to add new project elements over time than to scale down after the project has already started. The main lesson learned from those already engaged in SDR trials is to “START SLOWLY”.

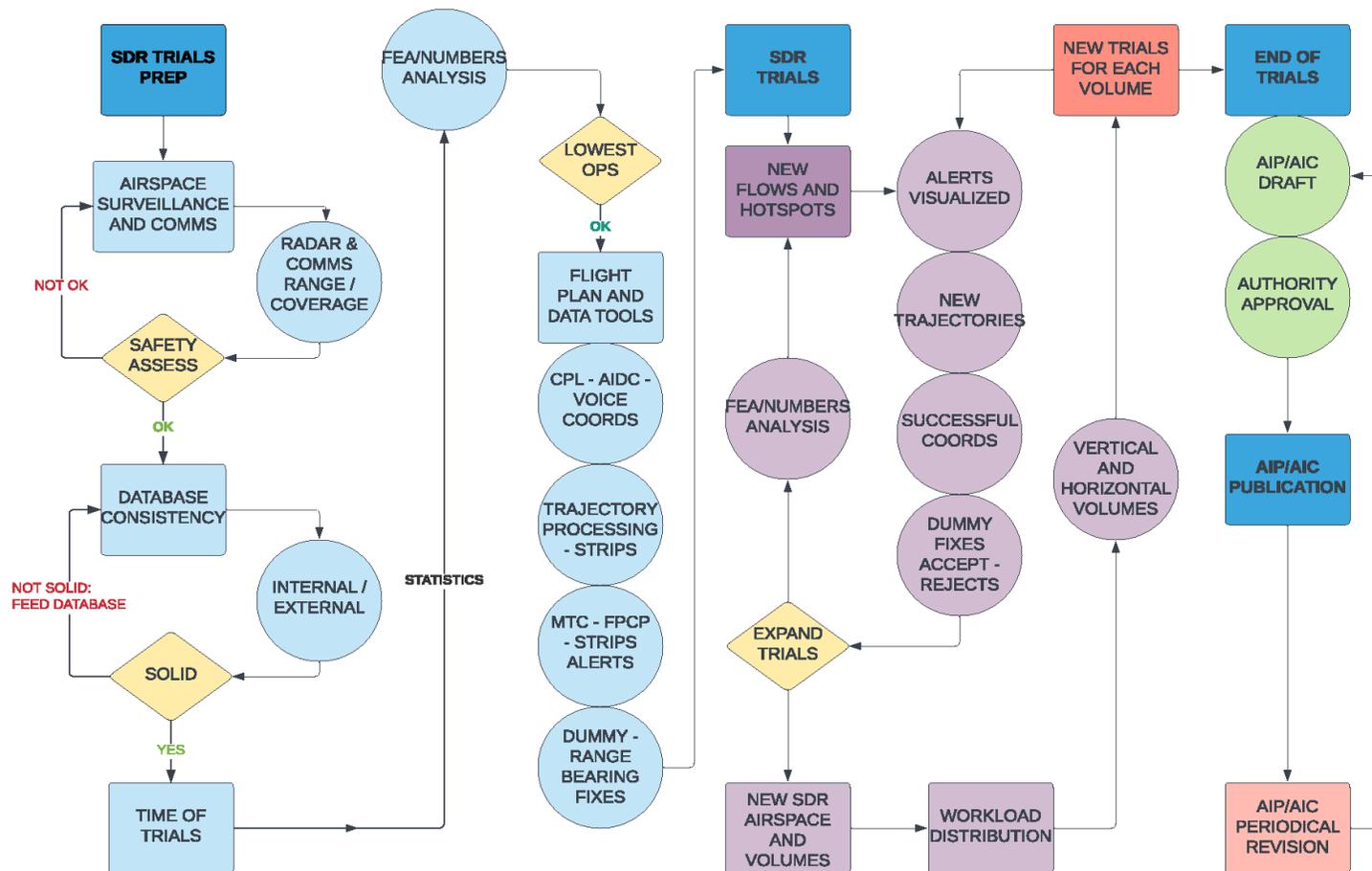


Figure 1 SDR TRIAL PROCESS - SOURCE SENEAM

Table 1 - SDR Implementation Guidelines

STEP	TASK	DESCRIPTION
PLAN	Agree on the operational requirement	Consider the desired outcome: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAFETY</li> <li>• CAPACITY</li> <li>• EFFICIENCY</li> <li>• ENVIRONMENT</li> </ul>
	Create Team	Ensure all stakeholders are involved
	Agree on the scope	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define the project objectives (Be realistic)</li> <li>• Consider Timeframe</li> <li>• Consider Resources required e.g. (Human/Finance/Tools/Equipment/DATA availability etc.)</li> </ul>
	Analyze the current Situation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consider Airspace complexity, density etc.</li> <li>• Analyze the CNS infrastructure</li> <li>• Analyze the ATM system capabilities</li> <li>• Analyze the ATS Procedures</li> <li>• Consider portion(s) of airspace that the trials be conducted in</li> <li>• Consider times when trials will be conducted</li> <li>• Collect Data</li> <li>• Perform Analysis</li> <li>• Produce report</li> </ul>
	Safety Case	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define safety criteria</li> <li>• Define the methodology for conducting the Safety Case</li> <li>• Hazard identification/Risk mitigation</li> <li>• Collect data</li> <li>• Conduct Analysis</li> <li>• Produce Report</li> </ul>
	Training	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop training for ATCOs</li> <li>• Provide training prior to simulation exercises or live trials</li> </ul>
	Draft AIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Start drafting AIC for trials</li> </ul>
DESIGN	Engage with stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussions with Regulator</li> <li>• Acquire proposed trajectories from Users</li> <li>• Consult with ATS Operations</li> </ul>

STEP	TASK	DESCRIPTION
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CDM with adjacent ATSUs</li> <li>• CDM with TMAs/Aerodromes</li> <li>• Engage with CNS/ATM system providers</li> </ul>
	Draft new trajectories	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plot new requests and analyze the effects based on existing routes</li> </ul>
	Decision on trial parameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalize number of airline operations per day for the test</li> <li>• Finalize airspace sector/Flight level/UTC time period</li> <li>• Determine waypoints in adjacent ATSUs that may need to be in your system database</li> <li>• CDM with selected airline operators on waypoints that must be filed</li> </ul>
	Publication of Trials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publish AIC with relevant information</li> </ul>
<b>VALIDATE</b>	Test ATM System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure the ATM System database contains the necessary waypoints</li> <li>• Determine if FDP can accept flight plans on random tracks</li> <li>• Engage with CNS/ATM system providers</li> <li>• Test MTCB capabilities</li> </ul>
	Validation Methodology	If using simulator: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design exercises based on proposed trajectories</li> <li>• Conduct exercises</li> <li>• Collect/Analyze data</li> <li>• CDM with ATS Operations</li> <li>• CDM with Users</li> <li>• Amend proposed live trial procedures if required</li> </ul>
		Table top exercise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal exercise with Supervisors/ ATCOs on procedures</li> <li>• Hazard identification and risk mitigation</li> <li>• Make necessary changes to procedures as required</li> </ul>
	Regulatory Approval	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provide validation/safety case to regulators</li> <li>• Obtain necessary approvals</li> </ul>
<b>Implement</b>	Conducting live trials	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure ATCOs are trained and briefed for the operations</li> <li>• Ensure appropriate publications were made</li> <li>• Ensure Airline operators are aware of all procedures</li> <li>• Supervise the implementation</li> <li>• Collect/analyze data</li> </ul>

STEP	TASK	DESCRIPTION
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor Progress</li> <li>• Make necessary changes to procedures as required</li> </ul>
	Adjusting trial parameters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Based on the results of the initial trials, decide on the trial parameters that can be amended (Number of operations, time of day, flight level etc.</li> <li>• Repeat necessary planning/design/validation steps as required</li> <li>• Implement new parameters</li> <li>• Collect Data/Analyze</li> <li>• Monitor Progress</li> <li>• Make necessary changes to procedures as required</li> </ul>

## ANSP SDR Trial Assessment Template

The template in this section provides a sample template to assist ANSPs in identifying their capabilities to conduct SDR trials.

The template is provided as guidance material only and is not a STANDARD. ANSPs may modify or develop their own methodology as required by their operations and regulations.

The information filled out in the sample template is provided **as an example**. ANSPs will be required to fill out their own information based on their assessments.

Blank templates will be provided via the AOTF section of the ICAO NACC Website.

## SDR Trial Assessment Template

## Section 1 – Basic Airspace Definition

<b>NAME OF STATE/ANSP/ORGANIZATION</b>	****
<b>AIRSPACE BOUNDARY DEFINITION</b>	(Coordinates)
<b>NUMBER OF SECTORS</b>	***

## Section 2 – Airspace Density

SECTOR	TYPE OF AIRSPACE	UTC PERIOD	DENSITY	COMPLEXITY	COMMENTS
1	OCEANIC	0000 - ****	LOW	LOW	
		**** - ****	HIGH	MEDIUM	
		**** - ****	MEDIUM	HIGH	
2	CONTINENTAL	**** - ****	LOW	LOW	
3	CONTINENTAL	**** - ****	MEDIUM	HIGH	
4	OCEANIC	**** - ****	MEDIUM	HIGH	
***	***	**** - ****	***	***	

Section 3 – CNS Capabilities

SECTOR	COMMUNICATIONS	SURVEILLANCE/ADS-C	AIDC WITH ADJACENT ANSP	COMMENTS
1	CPDLC/HF	ADS-C	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AIDC Planned with 2 Adjacent Units for 2024</li> <li>• ADS-B SAT planned for 2025</li> </ul>
2	VHF	SSR/ADS-B	With 1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Full VHF coverage and redundancy</li> <li>• Full Surveillance Redundancy</li> <li>• ADS-B planned for 2025</li> <li>• AIDC with 1 additional units planned for 2024</li> </ul>
3	VHF/CPDLC	SSR/MLAT	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No VHF Redundancy</li> <li>• Partial Surveillance</li> <li>• ADS-B SAT planned for 2025</li> <li>• AIDC with 2 additional units planned for 2024</li> </ul>
4	CPDLC	ADS-C		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADS-B SAT planned for 2025</li> </ul>
***	****	***	****	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ****</li> </ul>

## Section 4 – ATM System Capabilities

ATM SYSTEM CAPABILITY	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Fully automated/Partially automated (Vendor - ****)</i>	<i>ATM System upgrade planned for 2025; FDP has issues accepting flights that do not file a named entry waypoint</i>
MEDIUM TERM CONFLICT DETECTION (STCA)	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Available and tested</i>	<i>MTCD provides resolutions for flights on random routes</i>
SHORT TERM CONFLICT ALERT (STCA)	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Available and tested</i>	<i>No comment</i>
ATM SYSTEM DATABASE	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Waypoints up to 200 nm in adjacent ATSUs airspace are included</i>	

Section 5 – ATS Procedures

<b>LETTERS OF AGREEMENTS WITH ADJACENT ATSU's</b>	<b>PROVIDE DETAILS</b>	<b>ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY</b>
	<i>All LOAs are up to date</i>	<i>There is an established procedure for periodic reviews and for dealing with critical issues that may develop and require attention</i>
<b>SURVEILLANCE HAND-OFF</b>	<b>PROVIDE DETAILS</b>	<b>ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY</b>
	<i>Not implemented</i>	<i>Discussions with adjacent units. Lack of harmonization of ATM systems is a challenge</i>
<b>SEPARATION STANDARDS</b>	<b>PROVIDE DETAILS</b>	<b>ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY</b>
	<i>Separation Standards are not harmonized across FIR Boundaries</i>	<i>CDM with adjacent ATSU's on harmonizing lateral separation standards</i>

## Section 6 – DATA ANALYSIS/SAFETY CASE

DATA AVAILABLE TO ANALYSE TRAFFIC SCENARIOS	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Some data available</i>	<i>Discussions with AIM/CNS/ATM system vendors to acquire additional information</i>
SIMULATOR AVAILABLE TO TEST PROPOSED SDRs	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>Not available</i>	<i>Table top assessment will be utilized</i>
PERSONNEL AVAILABLE TO CONDUCT SAFETY CASE	PROVIDE DETAILS	ADDITIONAL COMMENTS IF NECESSARY
	<i>ATS Safety Unit trained and capable of conducting safety case</i>	

End

Intentionally left blank

— END —

## APENDICE D

*La estadística del PBN presentada por iSTARS abarca 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	84.7
2020	163	25	138	84.7
2021	160	22	138	86.2
2022	160	20	140	87.5
<b>2023</b>	<b>160</b>	<b>18</b>	<b>142</b>	 <b>88.8</b>

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

Date iSTARS	SAM Estados	TOTAL THR Intl.	% SID PBN	% STAR PBN
DEC 2019	13	215	66.0	50.7
DEC 2020	13	217	67.7	52.5
DEC 2021	13	222	68.9	51.8
OCT 2022	13	224	68.8	53.1
<b>SET 2023</b>	<b>13</b>	<b>223</b>	 <b>69.1</b>	 <b>54.7</b>

*Fuente iSTARS 4.0*

**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
OCT 2022	13	203	224	90.6
<b>SET 2023</b>	<b>13</b>	<b>206</b>	<b>223</b>	 <b>92.4</b>

*Fuente Istars 4.0*

-----

## APÉNDICE E

## PROYECTO A1 PARA REGIÓN SAM - IMPLANTACIÓN OPERACIONAL PBN

<i>Región SAM</i>	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A1	
<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
<b>Objetivo</b>	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.		
<b>Alcance</b>	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.		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de emisiones CO<sub>2</sub> en toneladas por cada Versión de Optimización de rutas.</li> <li>• Porcentaje implantado de SIDs/STARs RNAV y/o RNP en Aeropuertos Internacionales.</li> <li>• Porcentaje de operaciones de descenso y ascenso continuo implantados en Aeropuertos Internacionales.</li> <li>• Número de rutas RNAV/RNP implementadas, realineadas y/o eliminadas.</li> <li>• Porcentaje de umbrales con aproximaciones APV en Aeropuertos Internacionales.</li> </ul>		

<b>Estrategia</b>	<p>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>
<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá.</li> <li>• 30% de las principales TMAs SAM rediseñadas con base en PBN para 2016, 50% para el año 2018.</li> <li>• Desarrollo de la Versión 04 de la Red de Rutas ATS basada en PBN y TMAs diseñadas en base a PBN.</li> <li>• Optimización de la separación longitudinal.</li> </ul>

<p><b>Justificación</b></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"> <li>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;</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol> <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><b>Proyectos relacionados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso flexible del espacio aéreo.</li> <li>• Automatización.</li> <li>• Sistemas de Navegación Aérea en apoyo de la PBN.</li> </ul>

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	
Análisis de riesgo para la implantación de la Versión 02 del Programa ATSRO	B0-FRTO	Consultores externos	FINALIZADO	SAM/IG/10 FINALIZADO	

<b><u>Optimización Red de Rutas SAM</u></b>					
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
<b>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.</b>	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2013-2024	Se viene optimizando el uso flexible del espacio aéreo con la optimización de rutas.  SAMIG/28 ha programado un webinar sobre FUA el cual fue efectuado en junio 2023. Ver detalles en el sitio web: <a href="https://icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2023-RLA06901-FUA&amp;t=1">icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2023-RLA06901-FUA&amp;t=1</a>
<b>Reducción de la separación longitudinal convencional de 80 a 40 NM para aeronaves equipadas con GNSS.</b>	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.
<b>Reducción de la separación longitudinal convencional de 40 a 20 NM para aeronaves equipadas con GNSS.</b>	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.

					En los Talleres SAM SUR (septiembre 2022) y SAM NORTE (octubre 2022) se han suscrito acuerdos sobre aplicación de 20NM y se han incluido en las LOA ATS.
<b>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.</b>	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		2020 - 2026	
<b>Actualizar estado de implantación de Rutas Regionales RNAV5</b>	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Tarea permanente	
<b>Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III</b>	B0-FRTO	GREPECAS		4Q - 2023	

&lt;&lt;&lt;

<b><u>PBN TMA</u></b>					
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.
<b>Actualizar estado de implantación SID/STAR PBN</b>	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.
<b>Actualizar Tabla AOP-1</b>	PFF SAM ATM 02	Estados		En progreso	Conclusión SAM/IG/15-3.
<b>Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III</b>	PFF SAM ATM 03 B0 APTA	GREPECAS		4Q - 2023	

<u>Aproximación</u>					
<p><b>Actualizar estado de implantación IAC APV</b></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>Octubre 2022, implantación 90.6%</p>
<p><b>Integración en el Proyecto de Gestion del e-ANP VOL III</b></p>	<p>PFF SAM ATM 03 B0 APTA</p>	<p>GREPECAS</p>		<p>4Q - 2023</p>	

&lt;&lt;&lt;&lt;

<b><u>Reuniones/Talleres</u></b>					
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	FINALIZADO	Mayo 2022	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/28	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2022	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/29	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Mayo 2023	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/30	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM	FINALIZADO	Octubre 2023	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.
Taller sobre Planificación de Espacio Aéreo PBN	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.

<b>Otros</b>					
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.
<b>Recursos necesarios</b>	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 F

## 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  (Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza )	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, Tomás Macedo (Perú) y Grupo SAM PBN de la SAM/IG</i>	Enero 2011	Diciembre  2021
<b>Objetivo</b>	Desarrollar guías, análisis e implantación de servicios que apoyen la implantación de la PBN en la Región SAM.		
<b>Alcance</b>	Apoyo a la implantación PBN en la Región SAM que comprende inicialmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía práctica para implementación de sistemas GBAS.</li> <li>• Análisis de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN.</li> <li>• Implantación de un servicio predicción de la disponibilidad RAIM.</li> </ul>		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una guía práctica para la implantación de un sistema GBAS.</li> <li>• Cobertura DME/DME en la Región SAM elaborada.</li> <li>• Disponibilidad de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM.</li> <li>• % de Estados que brindan el servicio de disponibilidad RAIM.</li> </ul>		
<b>Estrategia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para la implantación de un sistema GBAS para octubre de 2012. (Revisión noviembre 2016).</li> <li>• Evaluación de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN para mayo 2011.</li> <li>• Servicio de la disponibilidad de la predicción RAIM en la Región SAM implantado, septiembre de 2014.</li> <li>• 11 de los Estados de la Región SAM con el servicio de la disponibilidad RAIM ya disponible, febrero de 2014.</li> <li>• 3 Estados y un territorio de la Región SAM con el servicio disponible para finales del 2014.</li> </ul>
<b>Justificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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>.</li> </ul>
<b>Proyectos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación de los aspectos operacionales de la PBN.</li> </ul>

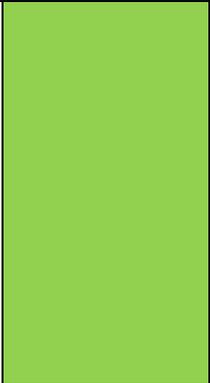
Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
<i>Desarrollar guía práctica para la implementación del sistema GBAS.</i>					
Revisión de la guía práctica para implementación de sistemas GBAS <b>SUSPENDIDO</b>	SAM PFF CNS 03 ANRF B0-APTA (65)	Alessander Santoro (Brasil)		<b>Diciembre 2018</b> <b>SUSPENDIDO</b>	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.

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>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> <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><a href="https://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2016-GBAS">https://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2016-GBAS</a></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>

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>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.

<b>Desarrollo de orientación sobre el uso y disponibilidad de herramientas de previsión /validación de prestaciones del GNSS.</b>					
<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><b>FINALIZADO</b></p>	<p>Entregado a los Estados y acceso de usuarios  (octubre 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>En 2019 se venció contrato del servicio SATDIS vía web.</p> <p>RLA 06 901 ha suministrado Segunda versión del SATDIS a fines de junio 2022. Se está entrenado a los puntos focales de cada Estado para la asignación de acceso a los explotadores aéreos y usuarios. La nueva versión tiene más facilidades de acceso y nuevas herramientas.</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 ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65), B0-FRTO(10) B0-CDO(05) y B0-CCO(20)</p>	<p>OACI</p>		<p>Tarea Permanente</p>	
<p>Recursos necesarios</p>	<p>Implantación del servicio de predicción de disponibilidad RAIM.</p>				

**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 G

## REGION SAM; PROYECTO B1 - MEJORAR EL EQUILIBRIO ENTRE LA DEMANDA Y LA CAPACIDAD

<i>Región SAM</i>	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° B1	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<i>Gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM)</i>  <i>(Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza Hubner)</i>	<i>Mejorar el equilibrio entre la demanda y la capacidad</i>  <i>Coordinador del proyecto: Bruno Antunes (Brasil)</i>	2012	2026
<b>Objetivo</b>	Evitar la sobrecarga del sistema ATC y aeroportuario, reforzando la seguridad operacional, teniéndose en cuenta la reducción en esperas inducidas por condiciones meteorológicas y de tránsito que conducen a una reducción del consumo de combustible y de emisiones contaminantes. Además, buscar mejoras de la predicción y en la gestión de demanda en exceso de servicio en sectores ATC y en aeródromos.		
<b>Alcance</b>	<p>El alcance del proyecto de implantación define que la implantación del servicio ATFM se debería iniciar con el monitoreo de los aeropuertos y espacio aéreo con el fin de detectar incrementos significativos en las demoras en tierra y esperas en vuelo, así como los cuellos de botella (sector ATC, pista, plataforma e instalaciones aeroportuarias).</p> <p>Además, la determinación de la capacidad y el análisis de la demanda de tránsito aéreo son elementos importantes para la mejora del equilibrio entre la demanda y la capacidad.</p>		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de Estados que han efectuado los cálculos de capacidad de pista y sectores ATC.</li> <li>• % de Estados que tienen implantada la ATFM en Unidades de Gestión (FMU) o en Puestos de Gestión de Flujo (FMP).</li> <li>• % de Estados cumpliendo implantación por fases, de acuerdo a guía para implantación Regional ATFM</li> </ul>		

<b>Estrategia</b>	La ejecución de las actividades del Proyecto define la implantación del ATFM en la Región SAM, a través del análisis de la demanda y capacidad del espacio aéreo, teniéndose en cuenta que los Estados en fase de implementación deberán coordinar con la comunidad ATM las acciones necesarias para el proceso de implantación de la ATFM. La infraestructura y base de datos, así como la política, normas y procedimientos son componentes importantes para la ejecución de este Proyecto.
<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de la Región SAM con expertos capacitados para el cálculo de capacidad de pista y la capacidad del espacio aéreo (SECTOR ATC) de las regiones del espacio aéreo de los Estados.</li> <li>• Plan para la supervisión de la performance del sistema ATFM.</li> <li>• Coordinación inter-regional CAR/SAM</li> </ul>
<b>Justificación</b>	El GREPECAS consideró que la implantación temprana de la ATFM deberá garantizar una afluencia óptima de tránsito aéreo hacia ciertas áreas o a través de las mismas, durante periodos en los cuales la demanda excede o se espera exceda la capacidad disponible del sistema ATC. Por lo tanto, un sistema ATFM debería reducir las demoras de las aeronaves, tanto en vuelo como en tierra, y evitar la sobrecarga del sistema.
<b>Proyectos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización.</li> </ul>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
1. Evaluar el progreso del programa de trabajo para implantación del ATFM	B0-NOPS	Coordinador de Programa		2026	Tarea permanente
2. Cálculo de la Capacidad del Espacio Aéreo (SECTOR ATC).	B0-NOPS	Juarez Franklin Gouveia	FINALIZADO	SAM/IG/9 FINALIZADO Ver ITEM 9	Brasil y Colombia presentaron sus estudios.
3. Lista de los sectores del espacio donde existan períodos cuando la demanda es mayor a la capacidad existente, incluyendo simulaciones, si fuera necesario, por parte de los Estados.	B0-NOPS	Juarez Franklin Gouveia	FINALIZADO	SAM/IG/9 SAM/IG/10 FINALIZADO Ver ITEM 9	Brasil y Colombia presentaron sus estudios.
4. Lista de los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del espacio aéreo para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	B0-NOPS	Juarez Franklin Gouveia	FINALIZADO	SAM/IG/9 FINALIZADO Ver ITEM 9, 14 y 15	Brasil y Colombia presentaron sus estudios. En la Reunión SAM/IG/11 Brasil, Paraguay y Perú presentaron datos.
5. Definición de los elementos comunes de conciencia situacional	B0-NOPS	Paulo Vila	FINALIZADO	2012 FINALIZADO Ver ITEM 14	Los Estados que mantienen intercambio de información son: Chile, Colombia, Paraguay y Venezuela.

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
6. Personal capacitado en las medidas estratégicas ATFM para el espacio aéreo	B0-NOPS	Proyecto RLA/06/901		2022	<p>Se realizó en Brasil en 2010 un curso ATFM/CDM con la participación de varios Estados.</p> <p>Se realizó en Brasil en marzo 2009 un curso de cálculo de capacidad de pista y sectores ATC.</p> <p>Se realizó en el 2012 en Lima un curso de preparación de instructores para el cálculo de capacidad de pista y sectores ATC.</p> <p>Se ha realizado un Seminario ATFM en junio 2018.</p> <p>Se ha programado un Taller/Reunión sobre gestión de datos e indicadores regionales del ATFM para el 2022</p>
7. Lista de factores que afectan la decisión de implantación.	B0-NOPS	Coordinador de Programa	FINALIZADO	2010 FINALIZADO Ver ITEM 15	<p>Durante la SAM/IG/11 se identificaron las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estados que no tienen un requerimiento o necesidad de implantar ATFM;</li> <li>- Razones presupuestales y organizacionales;</li> <li>- Falta de personal dedicado específicamente a actividades ATFM;</li> <li>- Personal que tiene la responsabilidad de gestionar la ATFM, pero que está involucrado con otras funciones.</li> </ul>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
8. Actualización cálculo de capacidad de pista.	B0-NOPS	Coordinador de Programa		2024	<p>2018: 85% de los Estados han actualizado los cálculos de capacidad de pista. Guyana y Suriname, falta cálculo de capacidad</p> <p>Debido a la pandemia, en el periodo 2020 - 2021 las capacidades y las características de la demanda han evolucionado en toda la Región. Se requiere una actualización sobre cálculos de capacidad de pista en todos los Estados.</p> <p>Se está actualizando para el 2022 el draft del Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC, se espera será adoptado en mayo 2022.</p> <p>Se ha programado un Taller/Reunión sobre metodología de Cálculo de Capacidad para el ATFM para año 2022</p>
9. Actualización cálculo de la capacidad del espacio aéreo (SECTOR ATC)	B0-NOPS	Coordinador de Programa		2024	<p>2018: 6 Estados de la Región han realizado los cálculos de capacidad de sectores ATC como tareas previas a la implantación, 5 de ellos no han realizado la actividad y está pendiente recibir información de 3 Estados.</p> <p>Debido a la pandemia, en el periodo 2020 - 2021 las capacidades y las características de la demanda han evolucionado en toda la Región. Se requiere una actualización sobre cálculos de capacidad de Espacio aéreo en todos los Estados.</p>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
					<p>Se está actualizando para el 2022 el draft del Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC, se espera será adoptado en mayo 2022.</p> <p>Se ha programado un Taller/Reunión sobre metodología de Cálculo de Capacidad para el ATFM para año 2022</p>
<p>10. Procesos de monitoreo de espacio aéreo.            Procesos de análisis de demanda de tránsito.            Normas para los procedimientos de una FMU/FMP.            Aplicación de medidas ATFM preliminares.            Aplicación de TMI.            Mensajería ATFM.            Coordinación eventos especiales.            Exención y coordinación civil/ militar</p>	B0-NOPS	Curso CGNA Proyecto RLA/06/901	FINALIZADO	Noviembre 2014 FINALIZADO	Completada en fecha
<p>11. Replicar a nivel nacional cursos ATFM.</p>	B0-NOPS	Estados	FINALIZADO	15/05/2015 FINALIZADO	Los Estados replicaron los cursos ATFM a nivel nacional.

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
12. Medidas ATFM durante la realización de los Juegos Olímpicos y Para-Olímpicos Rio 2016 en Brasil	B0-NOPS	Brasil	FINALIZADO	13/05/2016 FINALIZADO	El detalle del AIC de Brasil se encuentra en el siguiente link de la Internet: <a href="http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&amp;id=4339">http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&amp;id=4339</a>
13. CONOPS ATFM CAR SAM actualizada y aprobada por GREPECAS	B0-NOPS	Coordinador de Programa	FINALIZADO	Julio 2019 FINALIZADO	SAMIG/23 (junio 2019) revisó el draft. Aprobada en reunión CRPP/5
14. Plan De Operaciones ATFM	B0-NOPS	Coordinador de Programa	FINALIZADO	Setiembre 2021 FINALIZADO	Plan adoptado en Reunión SAMIG/26, setiembre 2021
15. Guía para la implantación del ATFM en la Región SAM 2022- 2026	B0-NOPS	Coordinador de Programa	FINALIZADO	Setiembre 2021 FINALIZADO	Guía adoptada en Reunión SAMIG/26, setiembre 2021. Estipula implantación por fases.
16. Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC para la Region SAM	B0-NOPS	Coordinador de Programa	FINALIZADO	Mayo 2022 FINALIZADO	Manual adoptado SAMIG/27. Se impartió Taller en agosto 2022
17. Implantación FASE ATFM I	B0-NOPS	Coordinador de Programa		En progreso	
18. Implantación FASE ATFM II-A	B0-NOPS	Coordinador de Programa		En progreso	
19. Implantación FASE ATFM II-B	B0-NOPS	Coordinador de Programa		31 diciembre 2022	

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) o módulo ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
20. Implantación FASE ATFM III	B0-NOPS	Coordinador de Programa		31 diciembre 2023	
21. Implantación FASE ATFM IV	B0-NOPS	Coordinador de Programa		31 diciembre 2025	
22. Integración en el Proyecto de Gestión del e-ANP VOL III	B0-NOPS	GREPECAS		4Q - 2023	
<b>Recursos necesarios</b>	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables.				

\*Estado de Implantación; según color en cuarta columna

**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.