



**Quinta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA (GREPECAS-RASG-PA/5) y  
Vigésima tercera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y  
Sudamérica (GREPECAS/23)**

Fase Virtual (Asincrónica, 19 de enero al 17 de febrero de 2026)

Fase Presencial (Ciudad de México, México del 4 al 6 de marzo de 2026)

**Cuestión 10 del**

**Orden del día:**

**Resultados preliminares de la fase virtual GREPECAS23**

**RESULTADOS PRELIMINARES DE LA FASE VIRTUAL GREPECAS23**

(Presentada por Secretaría)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota de estudio presenta los resultados de la fase virtual de la reunión (Cuestiones 1 a 9 del Orden del Día) para consideración y aprobación de la Reunión	
<b>Acción:</b>	Las acciones sugeridas se encuentran incluidas en la Sección 2.
<b>Metas Estratégicas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todos los vuelos son seguros y protegidos</li><li>• La Aviación es sostenible en términos medioambientales</li><li>• La Aviación brinda movilidad fluida, accesible y confiable para todo el mundo</li><li>• Ningún país se queda atrás</li><li>• Marco jurídico integral</li><li>• Desarrollo económico</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 El informe provisional de las Cuestiones 1 a 9 se presenta en el **Apéndice** a esta Nota de Estudio.

**2. Acción sugerida**

2.1 Se invita a la Reunión a aprobar el **informe provisional inicial** de las Cuestiones 1 al 9 del Orden del Día, así como las conclusiones/decisiones que aparecen en él. Más actualizaciones se incluirán en base a las discusiones de la fase presencial del GREPECAS/23, lo cual dará como resultado un **informe provisional completo**.

**APÉNDICE**

**RESULTADOS DE LA FASE VIRTUAL DE LA REUNIÓN GREPECAS/23**

**(CUESTIONES 1 A 9 DE LA AGENDA)**

**Cuestión 1 del  
Orden del Día**

**Adopción del Orden del Día Provisional y del Horario**

1.1 Bajo la NE/1.1. y con el apoyo de la NI/1.2 Rev, la Secretaría presentó el Orden del Día Provisional, la metodología de trabajo y el horario de la reunión GREPECAS/23 para consideración y aprobación de la Reunión.

1.2 Durante la fase virtual (asincrónica) de la reunión, los Estados y las Organizaciones Internacionales aprobaron el orden del día y el cronograma de trabajo.

1.3 La Reunión aprobó el orden del día y el horario provisional como se muestra en la reseña de este informe.

**Cuestión 2 del  
Orden del Día**

**Actualización a las actividades conjuntas GREPECAS-RASG-PA**

2.1 Bajo la **NE/2.1**, la Secretaría presentó un resumen ejecutivo de las acciones de seguimiento, que incluyeron las Conclusiones y Decisiones de reuniones previas de GREPECAS y reuniones conjuntas RASG-PA y GREPECAS. Este seguimiento refleja el progreso alcanzado en el último año en relación con las actividades solicitadas, resultando en varios casos en la necesidad de extender el plazo de reporte hasta la siguiente reunión GREPECAS.

2.2 Durante la reunión virtual (asincrónica), los Estados y Organizaciones Internacionales, especialmente Cuba, Panamá, Uruguay, Estados Unidos, Chile, Argentina, Guatemala, Ecuador, IATA y ALTA, acordaron el estatus de las Conclusiones y Decisiones y aprobaron la propuesta de extender los plazos hasta GREPECAS/24.

2.3 La Reunión tomó nota de los comentarios y observaciones enviados por Cuba e IATA durante la fase virtual.

2.4 Cuba, en referencia a la Conclusión GREPECAS/21/06, instó a los Estados a actualizar la información de la Parte III, Vol. II del CNS; y respecto a la Conclusión GREPECAS/21/23, apoyó al Relator del GTE e instó a los involucrados en incidentes a presentar oportunamente sus reportes LHD RVSM para contar con estadísticas precisas.

2.5 IATA expresó su agradecimiento por el seguimiento realizado por la Secretaría y presentó comentarios sobre las Conclusiones y Decisiones más relevantes para las aerolíneas.

- **CONCLUSIÓN GREPECAS/21/04 y CONCLUSIÓN GREPECAS/22/2:** IATA ha reiterado su interés en participar activamente en iniciativas relacionadas con el desarrollo del Volumen III de la RANP. Esta tarea se ha considerado de alta prioridad, y se han presentado comentarios adicionales en otras notas de estudio relacionadas con este asunto.

- **CONCLUSIÓN GREPECAS/21/06:** IATA ha expresado su interés en contribuir a esta iniciativa y ha propuesto que se incorporen tareas destinadas a desarrollar material de orientación para los Estados sobre el desarrollo de una Red Operativa Mínima, con vistas a su futura inclusión en la RANP.

- **CONCLUSIÓN GREPECAS/21/08:** IATA ha expresado su total apoyo a esta conclusión, así como al proceso integral de implementación de ATFM por parte de los Estados CAR/SAM. Este proceso, basado en las necesidades operativas de cada Estado, debe abarcar la planificación y ejecución de ATFM en sus fases estratégicas, pre-tácticas, tácticas y de análisis post-operativo. La relación entre la planificación y gestión adecuadas de ATFM y la calidad del servicio proporcionado por un Estado o un ANSP es inequívoca. Este proceso permitirá, entre otros beneficios, una asignación eficiente de recursos financieros, la implementación oportuna de la capacidad necesaria para satisfacer el crecimiento de la demanda, el uso óptimo de la capacidad instalada (ATC y aeropuerto), una mayor conciencia situacional para todas las partes interesadas y la adopción oportuna de medidas para mitigar contingencias. Se recomienda que la Reunión establezca un

mecanismo que armonice el trabajo realizado por AMCB/NACC y el Subgrupo 3/GESEA/SAM. Además, la IATA recordó que la implementación de ATFM debería constituir una norma conforme al Anexo 11, de acuerdo con su Enmienda 52.

• **CONCLUSIÓN GREPECAS/21/13:** IATA ha destacado la importancia de esta conclusión para las aerolíneas y ha solicitado que los Estados CAR/SAM utilicen la lista presentada en la NE/8.15 como referencia para la implementación de DATIS/DCL. IATA ha considerado que los proyectos piloto para dicha implementación son innecesarios, dado que es una tecnología ampliamente probada y utilizada, por ejemplo en los principales aeropuertos nacionales e internacionales de Brasil y Estados Unidos.

• **CONCLUSIÓN GREPECAS/21/21:** IATA ha valorado los esfuerzos de la Región SAM en la actualización de los ADS-B CONOPS, cuyo enfoque actual ha permitido lograr beneficios operativos tangibles tanto para los ANSP como para las aerolíneas. Estas han incluido la estandarización de la separación mínima longitudinal de 10 NM y la implementación de FRT0 0/1 y 1/1. IATA también recomendó que la Región NACC adopte este CONOPS y que el documento se armonice para ambas regiones CAR/SAM. La IATA ha solicitado que se informe a la Reunión sobre los mecanismos adoptados para el mandato ADS-B en el Caribe, México, COCESNA y Centroamérica, así como sobre los procesos de consulta realizados con las aerolíneas afectadas, incluyendo la normativa nacional y las publicaciones aeronáuticas. También se ha sugerido la creación de un repositorio centralizado para dichas regulaciones y publicaciones. Finalmente, la IATA ha solicitado que se comuniquen los beneficios operativos esperados asociados a la implementación mencionados en la columna "Estado y seguimiento de GREPECAS/23".

• **DECISIÓN GREPECAS/21/24:** IATA ha recomendado realizar un análisis sólido de costo-beneficio antes de cualquier decisión relacionada con la implementación de SBAS en las regiones CAR/SAM. Esto se ha considerado especialmente relevante dada la existencia de desafíos ionosféricos conocidos y estudios previos que indican una relación costo-beneficio desfavorable o incluso inviabilidad técnica en ciertas áreas. IATA ha enfatizado su posición respecto a una posible implementación de SBAS:

- Los mandatos de SBAS han carecido de justificación operativa suficiente.
- las restricciones operativas derivadas de la ausencia de equipamiento SBAS no han estado justificadas.
- los costos asociados a SBAS no se han transferido, ni deberían transferirse, directa o indirectamente, a aerolíneas que no utilicen esta tecnología.

• **CONCLUSIÓN GREPECAS/22/5:** IATA ha sugerido que la armonización global del marco de gestión de contingencias ATM en las regiones RCA/SAM sea tratada como una de las máximas prioridades de GREPECAS, así como de las oficinas regionales de NACC y SAM y los Estados implicados. IATA se ha mantenido dispuesta a colaborar activamente en esta tarea prioritaria.

• **CONCLUSIÓN GREPECAS/22/7 y 22/8:** IATA ha considerado que el desarrollo de una metodología estandarizada para la evaluación y validación de nuevos escenarios

operativos, junto con el uso de DASA a nivel regional, ha constituido un mecanismo clave para promover la optimización del espacio aéreo en las regiones CAR/SAM.

- **CONCLUSIÓN GREPECAS/22/20:** IATA ha señalado que esta conclusión ha sentado las bases para la implementación de tres iniciativas operativas esenciales, pendiente de la integración de estas iniciativas en el Volumen III de la RANP.

2.6 Teniendo en cuenta las observaciones, la fase virtual (asíncrona) de la reunión acordó el siguiente estado de las Conclusiones y Decisiones:

Título	Estado
<b>DECISIÓN GREPECAS/21/03</b> REDUCCIÓN DE TCAS-RA Y LHD	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/04</b> ACCIONES PARA EL AVANCE DEL VOLUMEN III DEL PLAN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/06</b> ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA PARTE III (CNS) DEL VOLUMEN II DEL PLAN DE NAVEGACIÓN AÉREA CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/21/07</b> APROBACIÓN DEL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO CAR/SAM Y DEL PROYECTO NEOSPACE-1	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/08</b> DESARROLLO OPERATIVO DEL SERVICIO ATFM EN LAS REGIONES CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/09</b> ACCIONES PARA REFORZAR LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LAS REGIONES CAR/SAM	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/10</b> FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE FRECUENCIAS PARA EL USO DE SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/11</b> DESARROLLO DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA UNA HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA DE LOS ESTADOS CAR Y SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/12</b> USO DE LA APLICACIÓN FREQUENCY FINDER 2023 COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA LA NAVEGACIÓN VHF Y LAS FRECUENCIAS COM VHF UTILIZADAS EN EL CONTEXTO AERONÁUTICO	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/13</b>	<b>VÁLIDA</b>

Título	Estado
ACCIONES PARA AVANZAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS D-ATIS Y EL DCL	Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/17</b> IMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTADOS DE LAS NUEVAS NORMAS Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS (SARPs) DEL ANEXO 3 Y REQUISITOS MET RELEVANTES	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/18</b> FINALIZACIÓN DE LA FASE 2 DE LA HOJA DE RUTA AIS A AIM Y AIS E INCLUSIÓN DE SNOWTAM EN LOS CUADROS DE MANDO DEL GREPECAS	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/21/19</b> REVISIÓN DEL DOCUMENTO 7383 - SERVICIO DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA SUMINISTRADO POR LOS ESTADOS	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/21</b> DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ADS-B	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/21/23</b> APOYAR EL TRABAJO DE LA GREPECAS GTE	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/21/24</b> ACTUALIZACIONES DEL AUMENTO DE GNSS A2 DEL PROYECTO GREPECAS	<b>VÁLIDA</b> La Secretaría circulará una propuesta para su consideración sobre un proyecto revisado sobre los posibles beneficios de SBAS. Fecha objetivo: segundo trimestre de 2026
<b>DECISIÓN GREPECAS/22/1</b> GRUPO AD-HOC PARA EVALUAR LA COORDINACIÓN DE LOS ASUNTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL PA-RAST/MAC- GTE (DECISIÓN RASG-PA/14 D03)	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/2</b> AVANCE EN EL DESARROLLO DEL VOLUMEN III DEL RANP CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/3</b> APOYO PARA EL DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS EN LAS REGIONES CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/4</b> APOYO PARA LOS EJERCICIOS DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/5</b>	<b>VÁLIDA</b>

Título	Estado
ARMONIZACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA REGIONAL CAR/SAM DE GESTIÓN DE CONTINGENCIA ATM	Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/6</b> DOCUMENTOS ARMONIZADOS DEL PROYECTO NEOSPACE-1	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/7</b> PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS NUEVOS CONCEPTOS DE ESPACIO AÉREO	<b>VÁLIDA</b> El proceso aún no ha comenzado; solicitud de prórroga en GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/8</b> TALLER DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DIGITAL DEL ESPACIO AÉREO (DASA) EN BRASIL	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/9</b> DIFUSIÓN DE LOS IMPACTOS DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS SEVEROS SOBRE LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AÉREAS	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/10</b> VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS BBB DE SERVICIOS MET, AIM, SAR, ATM y AGA	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/22/11</b> ACUERDO REGIONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE AVISOS SOBRE CICLONES TROPICALES (TCAC)	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/12</b> ESTRATEGIA DE MEDIO AMBIENTE EN LAS REGIONES NAM/CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/13</b> APROBACIÓN DE MODIFICACIONES AL PROYECTO CAR/SAM F3	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/14</b> REVISIÓN DEL ACTUAL PROGRAMA DE TRABAJO Y PROYECTOS DE GREPECAS	<b>COMPLETADA</b>
<b>DECISIÓN GREPECAS/22/15</b> APROBACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL PROCEDIMENTAL DE GREPECAS	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/16</b> MEJORA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/22/17</b>	<b>VÁLIDA</b>

Título	Estado
ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE ORIENTACIÓN PARA LOS PUNTOS DE CONTACTO ACREDITADOS A CARSAMMA	Nueva fecha para completarla: GREPECAS/24
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/18</b> ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS TCAS/RA EN FIRs CAR/SAM (DECISIÓN RASG-PA/14 D04)	<b>VÁLIDA</b> Los resultados se presentarán en las sesiones plenarias RASG-PA/16 y GREPECAS/24
<b>DECISIÓN GREPECAS/22/19</b> CREACIÓN DEL GRUPO AD-HOC PARA DESARROLLO DE INDICADORES CLAVE DE PERFORMANCE KPI DEL GANP (KPI AD-HOC GROUP - KAHG)	<b>COMPLETADA</b>
<b>CONCLUSIÓN GREPECAS/22/20</b> ACCIONES RELACIONADAS AN-CONF/14 RECOMENDACIONES 3.1/1, 3.1/4 Y 3.2/2	<b>VÁLIDA</b> Nueva fecha objetivo para finalizar: GREPECAS/24

**Cuestión 3 del  
Orden del Día**

**Actualización de las actividades conjuntas de GREPECAS-RASG-PA**

3.1 La Reunión revisó la actualización de las actividades conjuntas RASG-PA y GREPECAS desde la Decimocuarta Reunión Plenaria del RASG-PA y la reunión GREPECAS/22. Con la NE/04, la Reunión revisó el estado de las actividades coordinadas de seguridad entre RASG-PA y GREPECAS desde la anterior sesión plenaria. Esta actualización destacó los avances en la monitorización de colisiones en vuelo (MAC) y desviaciones de altitud (LHD) a través de la interfaz PA-RAST y GTE, junto con los avances en el proyecto del Equipo de Seguridad en Pista (RST) CAR/SAM, iniciativas de dominio del lenguaje ATS y actividades de mitigación de Vuelo Controlado hacia el Terreno (CFIT), así como otras áreas acordadas de coordinación como actividades UAS/RPAS y accidentes relacionados con turbulencias. El documento subraya la estabilidad del marco de coordinación conjunta y su papel en la armonización de los datos regionales de seguridad para evitar la duplicación de esfuerzos.

**Coordinación entre PA-RAST y el Grupo de Escrutinio de GREPECAS (GTE)**

3.2 Bajo la NE/18, la Reunión revisó los resultados del programa de monitorización del espacio aéreo RVSM en las regiones CAR/SAM para 2024 y el informe de actividad del Grupo de Trabajo de Supervisión (GTE) para el periodo 2024-2025. El documento destaca que, aunque el Nivel Objetivo de Seguridad (TLS) sigue siendo un desafío en varias Regiones de Información de Vuelo (FIR), el GTE ha reforzado su papel en la consolidación y análisis de los datos de LHD. El informe subraya la necesidad crítica de que los Estados proporcionen datos oportunos y precisos a CARSAMMA para garantizar la fiabilidad de las evaluaciones regionales de seguridad.

3.3 Durante el análisis de la NE/18, la Reunión señaló que la evaluación del riesgo de colisión vertical (CRM) para el periodo 2024 fue de  $1,255 \times 10^{-9}$ , manteniéndose dentro del Nivel Objetivo de Seguridad (TLS) aceptable de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por hora de vuelo. Sin embargo, se destacó que las denuncias de La Paz, Panamá, Curazao, Puerto Príncipe y Santo Domingo presentaban niveles de riesgo superiores a este umbral. El análisis identificó que las grandes desviaciones de altura (LHD) atribuidas a fallos de coordinación del ATC (Código E) eran las más frecuentes, con 477 ocurrencias, seguidas de errores de transferencia del operador (Código F) y operaciones no autorizadas de RVSM (Código L). IATA recuerda que, entre otras medidas, la implementación de conexiones AIDC en los ACC es fundamental para mitigar el riesgo asociado a fallos en la coordinación del ATS.

3.4 Los participantes y las organizaciones internacionales subrayaron la necesidad de una mitigación sistémica. IATA expresó su disposición a trabajar con CARSAMMA y NAARMO para asegurar que las aprobaciones RVSM de los miembros se registren con precisión y recomendó priorizar la implementación de AIDC para abordar las fallas identificadas en la coordinación del ATS. Además, Venezuela y COCESNA defendieron el uso de datos de LHD (Códigos E, F y L) como indicadores proactivos dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad (SMS) de la ANSP, para fomentar la identificación temprana de las causas raíz en lugar de mantener registros puramente estadísticos.

3.5 Cuba y Panamá reafirmaron su compromiso de mejorar la calidad y la puntualidad de los datos proporcionados a las RMA. Panamá subrayó específicamente la necesidad de reflejar iniciativas relacionadas con la detección temprana y la notificación oportuna para garantizar una interpretación equilibrada de los indicadores de seguridad. La Reunión concluyó que mantener una comunicación eficaz

y oportuna entre los Estados, CARSAMMA, NAARMO y el GTE es esencial para garantizar que las operaciones del espacio aéreo RVSM se mantengan dentro de los niveles de riesgo aceptables establecidos.

### **Proyecto CAR/SAM de Implementación del Equipo de Seguridad en Pistas (RST)**

3.6 La Reunión respaldó los avances logrados y discutió mejoras técnicas para optimizar los proyectos en curso. Canadá y ALTA propusieron la integración del sistema de seguimiento GAPPRI para mejorar el seguimiento de los resultados del proyecto RST. El Salvador subrayó la necesidad de un análisis consolidado de la causa raíz de los eventos del Aviso de Resolución (RA) del TCAS para identificar mejor si los riesgos derivan de factores humanos o de brechas procedimentales. Además, IATA destacó la importancia de fortalecer la coordinación entre las actividades de RST y las iniciativas de GREPECAS respecto a enfoques estabilizados, específicamente bajo el proyecto NEOSPACE/APTA y el grupo de implementación GESEA/SG 2, para garantizar un enfoque regional armonizado.

3.7 Los participantes también exploraron la evolución de los mecanismos de supervisión de la seguridad. IATA y otros actores recomendaron que los Estados CAR/SAM evalúen la creación o consolidación de grupos de seguridad con un alcance más amplio que el tradicional Equipo de Seguridad en Pistas, citando modelos exitosos como BCAST (Brasil) y CAST (Estados Unidos) como referencias adaptadas a las necesidades y capacidades de cada Estado. Además, Guatemala expresó su intención de reanudar las misiones del Equipo de Ataque en coordinación con la Oficina de la NACC para fortalecer la implementación local de seguridad.

### **Iniciativas de Competencia Lingüística de ATS**

3.8 Las actividades relacionadas con el Proyecto de Competencia en Lenguas del ATS continuaron durante ese periodo. El proveedor de formación seleccionado para el proyecto siguió implicado en el desarrollo del material del curso, que se ajustó respecto al contenido originalmente previsto. 2.3.2 Como se señala en la última actualización PA-RAST, el curso aún está en desarrollo y no ha sido finalizado. El trabajo continúa completando las revisiones técnicas necesarias para la impartición del curso, y se proporcionarán más actualizaciones una vez que el material esté listo para su implementación.

### **Actividades de mitigación de Vuelo Controlado hacia el Terreno (CFIT)**

3.9 La Reunión señaló el progreso de PA-RAST en la mitigación del CFIT, incluyendo la enmienda de RSA-07B para referirse a RSIA-01 sobre las limitaciones del TAWS, ahora disponible en inglés y español. El desarrollo del RSA-07C también comenzó a abordar los riesgos derivados de ajustes incorrectos del altímetro durante las aproximaciones RNAV BARO-VNAV en aeropuertos no ILS. Además, el Grupo de Trabajo está analizando los clústeres de alertas de TAWS cerca de Ciudad de México para refinar aún más las directrices regionales de seguridad.

### **Actividades de UAS/RPAS**

3.10 En el marco de las actividades relacionadas con el Sistema de Aeronaves No Tripuladas (UAS) / Sistema de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPAS), la Reunión discutió los desafíos regulatorios tras una propuesta para un marco regional coordinado que armonizara regulaciones y

registros. Los participantes subrayaron la necesidad de alinear la gobernanza de seguridad de los UAS con los estándares nacionales e implementar Sistemas de Gestión de Seguridad proporcionales al riesgo, reflejando los esfuerzos regionales en curso para integrar las operaciones de drones mediante la gestión colaborativa de riesgos. Aunque inicialmente se abordó en un punto separado de la agenda, esta iniciativa se trasladó al marco conjunto RASG-PA y GREPECAS debido a la naturaleza de navegación aérea propuestas como corredores aéreos dedicados, que garantizaban la interoperabilidad regional y un enfoque armonizado para la integración en el espacio aéreo controlado.

### **Marco de coordinación conjunta**

3.11 Mediante la NE/14, la Reunión consideró una propuesta presentada por Estados Unidos para mejorar la gestión de la seguridad aérea mediante una mayor interacción entre los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSP) y los reguladores. El artículo señala una falta de efectividad en los mecanismos actuales de coordinación y aboga por procesos estructurados y armonizados para compartir y analizar los datos de seguridad de los cajeros automáticos. Enfatiza que las iniciativas regionales de mejora de la seguridad (SEI) deben reflejar mejor las realidades operativas gestionadas por los actores en las regiones NACC y SAM.

3.12 Los Estados miembros, incluidos Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala y Panamá, expresaron un fuerte apoyo a la formalización de estos procesos de coordinación. IATA subrayó la importancia de establecer un mecanismo sistemático dentro del RASG-PA para identificar claramente las prioridades de seguridad que requieran acción por parte de los ANSP. Este enfoque permitiría a los grupos de implementación alinear mejor sus iniciativas con las necesidades operativas, creando un bucle de retroalimentación en el que RASG-PA evalúa el impacto de las mejoras operativas en los niveles regionales de seguridad.

3.13 Venezuela subrayó la necesidad de garantizar la participación sostenida y significativa tanto de los ANSP como de los reguladores en PA-RAST para garantizar que los análisis regionales de seguridad reflejen las realidades operativas y que las mitigaciones propuestas sean efectivas. En cuanto a las actualizaciones propuestas a los Manuales de Procedimiento, se señaló que, aunque el Manual Procedimental actual de la RASG-PA incluye una sección sobre coordinación y comunicación, existe una oportunidad significativa para documentar los procesos específicos de coordinación con mayor detalle. En consecuencia, la Reunión adoptó la siguiente conclusión:

<b>CONCLUSIÓN</b>	
<b>RASG-PA/15/CXX</b>	<b>FORTALECIMIENTO DEL MECANISMO DE COORDINACIÓN CONJUNTA RASG-PA/GREPECAS</b>
<p><b>Qué:</b></p> <p>Que, con el objetivo de garantizar un enfoque sincronizado y armonizado de la gestión regional de la seguridad y evitar la duplicación de esfuerzos entre grupos regionales, y sujeto a la alineación de marcos procedimentales, la Secretaría:</p> <p>a) realizar una revisión exhaustiva de los procesos de coordinación existentes exigidos por los Manuales Procedimentales de RASG-PA y GREPECAS para identificar vacíos en el intercambio de información de seguridad operativa;</p> <p>b) desarrollar una propuesta para un mecanismo de coordinación más sólido y claramente definido que mejore la interacción entre los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSP) y los Reguladores; y</p> <p>c) presentar el mecanismo propuesto y las enmiendas necesarias al manual en la próxima Sesión Conjunta RASG-PA/GREPECAS para su aprobación formal.</p>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Político / Global</p> <p><input type="checkbox"/> Interregional</p> <p><input type="checkbox"/> Económico</p> <p><input type="checkbox"/> Medio ambiente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Operativo/Técnico</p>
<p><b>Por qué:</b></p> <p>Resolver la actual falta de coordinación efectiva en el intercambio de datos de seguridad de ATM y garantizar que las iniciativas regionales de mejora de la seguridad (SEI) estén precisamente informadas por las realidades operativas.</p>	
<p><b>Cuándo:</b> Sesión Conjunta RASG-PA/GREPECAS/6</p>	<p><b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Sustituida / <input type="checkbox"/> Finalizada</p>
<p><b>Quién:</b> <input type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input type="checkbox"/> Otros:</p>	<p>Miembros de la industria</p>

**Cuestión 4 del  
Orden del Día**

**Resultados de la Asamblea 42; Plan Mundial de Seguridad operacional de la  
aviación y Plan Mundial de Navegación Aérea**

***Plan Global de Seguridad de la Aviación***

4.1 El análisis de la **NE/4.1** se abordó como parte del informe de la reunión de la fase virtual del RASG-PA/15, bajo el correspondiente NE/03 "Actividades y alineación del RASG-PA con los desafíos globales de la Comisión de Navegación Aérea (ANC)" presentados por CANSO. El documento demostró que los resultados del RASG-PA cumplen con las expectativas del Plan Global de Seguridad en la Aviación (GASP) mediante una estrategia centrada en el riesgo y la implementación colaborativa. La Reunión respaldó los avances logrados en reducción de riesgos y cooperación regional, mientras que los miembros subrayaron la necesidad de restaurar el sitio web oficial para garantizar el acceso a los registros históricos y la documentación de seguridad. Consulte el informe inicial (RASG-PA/15 NE/21) en el siguiente enlace:

<https://www.icao.int/nacc/meetingdocs?fid=29876#block-icao-page-title>

***Plan Global de Navegación Aérea***

4.2 Bajo la **NE/4.2**, la Secretaría destacó los compromisos adoptados por la 42ª Asamblea de la OACI y la necesidad de que las regiones CAR/SAM fortalezcan la alineación entre el GANP, el Plan Regional de Navegación Aérea (RANP) CAR/SAM y los Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANP). Subraya las prioridades globales —seguridad, sostenibilidad, resiliencia y movilidad fluida— y subraya la urgencia de armonizar la planificación regional y nacional, adoptar marcos basados en el rendimiento, incorporar objetivos medioambientales y de resiliencia, y garantizar que ningún Estado quede atrás.

4.3 La Reunión apoyó acciones concretas como la promoción del desarrollo de NANPs alineados con el GANP y el RANP, el fortalecimiento de la integración regional, la prevención de la fragmentación tecnológica, la modernización de las herramientas de planificación a través del Portal GANP y el refuerzo del fortalecimiento de capacidades, la formación y el apoyo a la implementación en las regiones CAR/SAM.

4.4 La Reunión también apoyó la definición de un "Camino Mínimo de Implementación", la mejora de la digitalización de información aeronáutica (e-AIP), el fortalecimiento del intercambio de datos MET (IWXXM) y la puesta en marcha de SWIM para apoyar futuras capacidades de FFICE.

4.5 Del mismo modo, la Reunión expresó un amplio apoyo a las acciones propuestas, destacando la importancia de actualizar los planes regionales, avanzar en los esfuerzos de planificación nacional, adoptar mejoras tanto de ASBU como no ASBU, y garantizar la coherencia entre las actividades de planificación. Muchos destacan el valor de un intercambio de información reforzado y la necesidad de sistemas digitales interoperables y resilientes en la región.

4.6 Un Estado confirmó su disposición para proceder con su plan nacional de implementación, utilizar el portal global y aplicar los indicadores de desempeño de forma adecuada, al

tiempo que subrayó la importancia de realizar evaluaciones de impacto en la seguridad al introducir nuevos elementos de ASBU. Un miembro de la industria apoyó firmemente el documento de trabajo como referencia importante para la planificación regional y destacó la necesidad de completar el volumen restante del plan regional, al tiempo de fomentar el progreso continuo incluso cuando las directrices globales continúan evolucionando.

4.7 Otros Estados destacaron la importancia de los sistemas digitales interconectados y subrayaron la necesidad de actualizar oportunamente el plan regional en consonancia con la edición más reciente del marco global. También se propuso incluir un texto que animara a la sede a actualizar el portal global y a reforzar las referencias a consideraciones medioambientales y de resiliencia dentro de los planes nacionales.

4.8 Otro Estado expresó su apoyo a la nota de estudio mientras advertía acerca del establecimiento de nuevos grupos técnicos de coordinación, sugiriendo en cambio que las oficinas regionales aseguraran la armonización interregional mediante mecanismos existentes en lugar de crear estructuras adicionales.

4.9 En general, los comentarios combinados mostraron un fuerte respaldo regional e industrial a las recomendaciones del documento de trabajo y confirman el compromiso con la planificación armonizada, la transformación digital y la implementación efectiva de la Octava Edición del GANP en las regiones de la CAR/SAM.

4.10 La Secretaría tomó nota de las recomendaciones hechas por un Estado respecto a la evitación de la creación de nuevos grupos técnicos, y por otro Estado sobre la necesidad de fomentar que la Sede actualice el Portal GANP de acuerdo con la octava edición. A la luz de estas propuestas, GREPECAS, en su informe al ANC, podría considerar reflejar esta última recomendación, según corresponda.

4.11 De las discusiones se adoptó el siguiente borrador de Conclusión:

Conclusión GREPECAS/23/XX	Difusión y acciones recomendadas relacionadas con la Octava Edición del Plan Global de Navegación Aérea (GANP)
<b>¿Qué:</b>	
<p>1. Los Estados CAR/SAM apoyados por la Secretaría y en consulta con organizaciones e industria:</p> <p>a) Coordinen la preparación y aprobación de su NANP alineado con el GANP y el CAR/SAM RANP;</p> <p>b) incorporen objetivos de sostenibilidad y resiliencia en planes regionales y nacionales, en línea con el LTAG 2050 y los protocolos para eventos disruptivos, de modo que conduzcan a la implementación de mejoras operativas para reducir el impacto ambiental;</p>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Político / Global</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Interregional</p> <p><input type="checkbox"/> Económico</p> <p><input type="checkbox"/> Medio ambiente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operativo</p>

<p>c) fortalezcan la integración regional e interregional, evitando la fragmentación tecnológica y asegurando la continuidad operativa; y</p> <p>d) Promuevan la formación técnica y la cooperación mediante talleres y/o seminarios nacionales, para la difusión y comprensión de la Octava Edición del GANP y para la elaboración de los NANPs.</p> <p>2. La Secretaría gestione mecanismos para guiar y asistir a los Estados en el desarrollo de los NANPs, en línea con el objetivo estratégico de "Ningún país se queda atrás".</p>	
<p><b>Por qué:</b></p> <p>De acuerdo con la Resolución A42.6, GREPECAS debe promover la preparación de la CAR/SAM, RANP y los NANPs para garantizar la armonización e interoperabilidad.</p>	
<p><b>Cuándo:</b> Informar sobre el progreso en GREPECAS/24</p>	<p><b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Inválida / <input type="checkbox"/> Concluida</p>
<p><b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> de la OACI <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Proveedores de servicios de la industria y de navegación aérea</p>	

**Cuestión 5 del  
Orden del Día**

**Resultados de la Asamblea 42; Cuestiones relativas a las iniciativas de navegación aérea**

**Recomendaciones de la AN-CONF/14**

5.1 Bajo la **NE/5.1**, la Reunión revisó las acciones de seguimiento tomadas por la OACI sobre las recomendaciones emitidas durante la Decimocuarta Conferencia de Navegación Aérea (AN-CONF/14), celebrada en 2024 y respaldada por la Asamblea 42 de la OACI. El documento destaca que muchas de estas recomendaciones son directamente relevantes para el programa de trabajo de GREPECAS, incluyendo la resiliencia de los sistemas de navegación aérea, la mitigación de interferencias GNSS, la mejora de los mínimos de separación, el espacio aéreo de ruta libre, el despliegue de TBO, la eliminación progresiva de sistemas tradicionales y la transición global a FF ICE para 2034.

5.2 Dado que el Informe Final AN-CONF/14 (Doc 10209) y su Suplemento se publicaron tras GREPECAS/22, la Plenaria no había examinado previamente las acciones de seguimiento requeridas por la OACI; sin embargo, ha priorizado tres iniciativas clave: optimizar la separación longitudinal (Proyecto 30/10), alinear NEOSPACE 1 con la implementación del espacio aéreo de Ruta Libre y desarrollar un plan de transición ICE FF CAR/SAM.

5.3 Los delegados CAR/SAM expresaron su compromiso de apoyar la implementación de las recomendaciones de la AN Conf/14, dentro del marco del programa de trabajo de GREPECAS y los grupos regionales de implementación.

5.4 IATA enfatizó que las recomendaciones ayudan parcialmente a definir objetivos prioritarios relacionados con la adopción de módulos/elementos GANP. Asimismo, sugirió que estas recomendaciones deberían incorporarse al Volumen III del RANP y, hasta que ese documento sea aprobado formalmente, deberían servir como guía para definir los programas de trabajo de los grupos de implementación NACC/WG y SAM/IG, así como las actividades de planificación de los Estados CAR/SAM.

5.5 La Secretaría señaló que las directrices para la implementación de planes de navegación regionales y nacionales se analizan bajo Cuestión 4 de la agenda, que aborda la octava edición del GANP y el requerido "Camino Mínimo de Implementación" con hitos claros.

**Resultados de A42 relacionados con la implementación de MET y SWIM**

5.6 Bajo la **NE/5.3**, la Secretaría presentó los resultados de la A42 en relación con SWIM y MET, enfatizando el papel fundamental de la Gestión de la Información a Nivel de Sistemas (SWIM) como facilitador fundamental para implementar la Información de Vuelo y Flujo para un Entorno Colaborativo (FFICE). Durante la Asamblea 42, la OACI destacó la necesidad de una implementación globalmente armonizada de SWIM para garantizar un intercambio de datos seguro, oportuno y basado en modelos entre los ámbitos aeronáutico, meteorológico y operativo. La Asamblea subrayó la importancia de los facilitadores técnicos —como mecanismos de enrutamiento, modelos de servicios de información, registros y ciberseguridad— y animó a los Estados a acelerar las capacidades de SWIM para apoyar a FFICE.

5.7 Se reconocieron los desafíos regionales persistentes—incluyendo los distintos niveles de preparación para SWIM y la transición pendiente del Plan de Vuelo 2012 a la versión 2034—, lo que refuerza la urgencia de desarrollar una guía global unificada y fortalecer la cooperación internacional. Las discusiones también reafirmaron la relevancia del Identificador de Vuelo Globalmente Único (GUFU) como componente clave de interoperabilidad en futuros entornos ATM.

5.8 En el ámbito de la meteorología aeronáutica, el documento destaca los crecientes riesgos derivados de eventos meteorológicos peligrosos y la necesidad de que los Estados mejoren la resiliencia de aeropuertos y espacios aéreos. La Asamblea reconoció los esfuerzos en curso para desarrollar el Servicio de Información sobre Meteorología Peligrosa (HWIS), orientado a armonizar globalmente la provisión de información sobre fenómenos meteorológicos severos, y tomó nota de la propuesta de establecer un Centro Asesor de Ciclones Tropicales (TCAC) para el Atlántico Sur.

5.9 Basándose en estas prioridades, el documento recomienda que GREPECAS integre el desarrollo de estrategias relacionadas con SWIM, el desarrollo de capacidades y las actividades de seguimiento en su Programa de trabajo, al tiempo que fortalece los mecanismos regionales de gestión de riesgos meteorológicos peligrosos y sigue los desarrollos globales en HWIS para garantizar la seguridad operativa y la eficiencia en toda la región de CAR/SAM.

5.10 Los Estados y organizaciones internacionales expresaron su amplio apoyo para fortalecer la gestión de riesgos en condiciones meteorológicas peligrosas y para avanzar en el Servicio Global de Información sobre Meteorología Peligrosa. También hubo interés en continuar evaluando el establecimiento de un Centro Asesor de Ciclones Tropicales para el Atlántico Sur, con Brasil indicando su disposición para prestar este servicio sin duplicar funciones existentes.

5.11 Un Estado subrayó la necesidad de una mayor cooperación en SWIM, meteorología digital, mejora del uso de IWXXM y una mejor colaboración entre la OACI y la OMM. Otro Estado expresó un fuerte apoyo a su papel en la modernización de la gestión del tráfico aéreo. IATA compartía esta opinión, pero señaló que algunas mejoras operativas, incluidas aquellas relacionadas con operaciones basadas en trayectorias y la implementación de FFICE, deberían avanzar en etapas y no depender únicamente del despliegue completo de SWIM. Bahamas hizo eco de este enfoque gradual.

5.12 IFAIMA subrayó la importancia de actualizar la hoja de ruta de transición AIS/AIM, armonizar los requisitos técnicos y modernizar los procesos de presentación de planes de vuelo para mantener operaciones seguras y eficientes.

5.13 Estados Unidos apoyó la dirección estratégica de SWIM y los esfuerzos para mejorar la mitigación de riesgos climáticos peligrosos. También destacó la importancia de evitar divergencias regionales innecesarias y promover un progreso equitativo. En este contexto, fomentó los esfuerzos de fortalecimiento de capacidades adaptados a Estados con recursos limitados, siguiendo un enfoque medible y basado en las necesidades coordinado a través de la OACI.

5.14 CANSO tomó nota del artículo y puso a disposición su kit práctico de implementación de SWIM, en el siguiente enlace:

[https://canso.fra1.digitaloceanspaces.com/app/uploads/2025/08/19110341/SWIM\\_Implementation\\_Kit\\_Guide.pdf](https://canso.fra1.digitaloceanspaces.com/app/uploads/2025/08/19110341/SWIM_Implementation_Kit_Guide.pdf)

5.15 La Secretaría expresó su agradecimiento a los Estados y organizaciones por sus contribuciones y por subrayar los desafíos regionales en la implementación de IWXXM y SWIM. También reconoció el amplio apoyo a la prevista implementación del Centro Asesor de Ciclones Tropicales para el Atlántico Sur y al fortalecimiento de la cooperación entre la OACI y la OMM, destacando la relevancia de estos esfuerzos para la seguridad y la armonización regional. También tomó nota de la propuesta de IFAIMA y consideró que actualizar la Hoja de Ruta de Transición AIS/AIM, tal como se menciona en el documento de trabajo correspondiente, apoyaría mejor a los Estados y Regiones al garantizar la alineación con los marcos globales y permitir una evolución estructurada y sostenible hacia OBJETIVO.

5.16 En cuanto a SWIM, la Secretaría reiteró su posición previa acerca de que el SWIM es un facilitador clave para los componentes de gestión de la información que apoyan FFICE y otras iniciativas de modernización. Por esta razón, se ha continuado el trabajo en la promoción de mecanismos de implementación en los distintos ámbitos de intercambio de información, incluyendo servicios meteorológicos, aeronáuticos y de información de vuelo. Respecto a la necesidad de mitigar los riesgos asociados con las condiciones meteorológicas severas, la Secretaría enfatizó que se han organizado talleres y seminarios para mejorar la preparación y que dichas actividades de fortalecimiento de capacidades continuarán a nivel nacional.

5.17 En relación con la propuesta de IATA de acelerar ciertos procedimientos relacionados con FF-ICE sin requerir la implementación completa de SWIM, la Secretaría tomó nota y sugirió que la reunión podría respaldar una recomendación para que los grupos de trabajo regionales evalúen la viabilidad de este enfoque, considerando las lecciones y prácticas ya implementadas en otras regiones de la OACI.

#### **Certificación e infraestructura de aeródromos**

5.18 En referencia a la NE/5.4 presentada por la Secretaría, su análisis arrojó un amplio apoyo a la información presentada y a las acciones propuestas relacionadas con la certificación de aeródromos, la seguridad en pistas, la resiliencia de infraestructuras y la preparación para la futura implementación de las nuevas SARPs en Superficies de Limitación de Obstáculos (OLS). Los comentarios fueron proporcionados por Argentina, Aruba, Belice, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Panamá, Uruguay, Venezuela, Estados Unidos de América, Francia y ALTA Y todos tomaron nota de la NE y expresaron alineación con sus objetivos, destacando al tiempo las actividades regulatorias nacionales o regionales en curso y la relevancia de un enfoque regional coordinado.

5.19 Diferentes Estados enfatizaron la importancia del fortalecimiento de capacidades, la formación de los inspectores y la implementación armonizada y basada en riesgos de las nuevas SARPs OLS, y alentaron el apoyo continuo de la OACI mediante talleres regionales, cursos de formación y materiales de orientación. Además, IATA expresó su apoyo a las iniciativas descritas en la NE y subrayó la necesidad de evitar impactos operativos innecesarios mediante medidas de mitigación coordinadas y proporcionadas, mientras que Francia ofreció contribuir mediante actividades de formación, especialmente en el área de Sistemas de Gestión de Seguridad de Aeródromos (SMS). La Secretaría tomó nota de estas intervenciones y confirmó que las actividades regionales y las acciones de seguimiento se llevarán a cabo en coordinación con los órganos pertinentes de GREPECAS.

## Operaciones de transporte espacial

5.20 La discusión sobre la NE/5.5 arrojó un gran respaldo para avanzar en un marco regional estructurado de GREPECAS para la integración Space-ATM. Guatemala, Chile, Panamá y Aruba apoyaron la decisión propuesta y el camino a seguir; Chile hizo referencia explícita a las Resoluciones de la Asamblea A40-26 (Transporte espacial comercial) y A41-9 (Nuevos incorporados) y destacó la importancia de ampliar el diálogo con los Estados, organismos gubernamentales y no gubernamentales, la industria y el ámbito académico, incluyendo la continuidad de los debates globales y el valor de fortalecer la cooperación OACI-UNOOSA.

5.21 Panamá enfatizó la necesidad de mejorar la previsibilidad operativa, el intercambio oportuno de información y la planificación para proteger la capacidad del espacio aéreo, y destacó su posición estratégica para la coordinación CAR-SAM cuando las operaciones afectan a múltiples FIR. Costa Rica, Ecuador y ALTA tomaron nota de la información presentada. Francia proporcionó información operativa adicional, incluyendo la designación de un punto de contacto nacional dentro del CNES, los procedimientos de coordinación existentes para FIR Cayenne con el Centro Espacial de Guyana y la aplicación de restricciones coordinadas a través de FIR adyacentes en el Caribe.

5.22 Estados Unidos manifestó su interés en mantener una discusión abierta sobre la NE/5.5 durante la reunión, para intercambiar lecciones operativas aprendidas e identificar los próximos pasos prácticos para la coordinación regional. La Secretaría señaló las actuales limitaciones de recursos que enfrentan las autoridades nacionales de operaciones espaciales y subrayó la importancia de aprovechar los mecanismos de coordinación virtual y garantizar la complementariedad con la Fuerza de Tarea Espacial de la sede de la OACI.

5.23 En consecuencia, la reunión acordó la siguiente Decisión:

DECISIÓN GREPECAS/XX XX	Actividades para el desarrollo de un marco regional sobre el transporte espacial
<p><b>¿Qué:</b></p> <p>Que los Estados CAR/SAM, en colaboración con la Región de la NAM, coordinados por la Secretaría, desarrollen un marco regional sobre operaciones de transporte espacial (STO) basado en estudios por fases y actividades prácticas, y en coordinación con el RASG-PA y el Grupo de Trabajo STO de la sede de la OACI, incluyendo al menos los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Coordinación espacio-ATM, dando prioridad a la preparación de una lista de Puntos Focales (Estados-ANSP-Industria);</li> <li>b) Integración Operativa;</li> <li>c) Protección de la capacidad de cajeros automáticos; y</li> <li>d) Ejercicios regionales.</li> </ul>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Político / Global</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Inter-regional</li> <li><input type="checkbox"/> Económico</li> <li><input type="checkbox"/> Ambiental</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operacional</li> </ul>

<b>Por qué:</b>	
Abordar asuntos <b>en coordinación con</b> la sede de la OACI de la STO FT, con el fin de a) establecer mecanismos para el intercambio oportuno y estandarizado de información entre operadores espaciales, Estados, ANSP y unidades ATFM; b) integrar las operaciones espaciales en los procesos ATFM, planificación de contingencias y gestión de flujos; c) minimizar los cierres innecesarios del espacio aéreo mediante la gestión dinámica de áreas peligrosas; y d) validar conceptos de coordinación mediante talleres y demostraciones operativas, incluyendo el Taller de Diálogo Logístico de Operaciones Espaciales de la OACI previsto para 2026.	
<b>Cuándo:</b> GREPECAS /24	<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Sustituida / <input type="checkbox"/> Completada
<b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> de la OACI <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Industria, Organizaciones ANSP	OACI HQ, NACC SAM, RASG-PA

### Inclusión de género en la gestión del tráfico aéreo

5.24 Mediante la NE/5.6, Brasil propuso acciones para fortalecer la inclusión de género en la Gestión del Tráfico Aéreo (ATM), especialmente dentro de los organismos técnicos de la OACI y los proveedores nacionales de servicios de navegación aérea. La propuesta se alinea con la Resolución A41-26 de la OACI y con las posteriores iniciativas del Consejo que promueven la igualdad de género en la aviación, posicionando la inclusión tanto como una prioridad política como como un facilitador operativo.

5.25 Brasil presentó su experiencia institucional como evidencia de que un marco basado en el mérito y la igualdad de oportunidades puede ampliar eficazmente la participación femenina en roles técnicos de aviación. La Escuela de Especialistas en Aeronáutica (EEAR), responsable de la formación de controladores aéreos brasileños desde 1950, graduó a las primeras controladoras femeninas en 2002. Durante un periodo de 24 años, se formaron 5.022 controladores, de los cuales 2.603 fueron mujeres, lo que representa aproximadamente el 52 por ciento del total. Desde 2009, las graduadas han superado consistentemente en número a los hombres, reflejando un progreso estructural más que avances aislados. Este documento de trabajo enfatiza que no existen exámenes de acceso específicos de género ni puestos reservados. El avance se basa estrictamente en la competencia y el rendimiento demostrado. Este enfoque ha ampliado el talento profesional, mejorado la adaptabilidad institucional y apoyado la sostenibilidad de la fuerza laboral dentro del Sistema Brasileño de Control del Espacio Aéreo (SISCEAB).

5.26 Brasil invitó a la Reunión a establecer un proceso para informes nacionales anuales sobre la representación de género en las instituciones aeronáuticas y a animar a los Estados a adoptar marcos de reclutamiento, formación y promoción basados en el mérito, basados en cualificaciones objetivas.

5.27 Los Estados y la Organización expresaron su apoyo a la nota. Uruguay mencionó que valora positivamente la NE presentada por Brasil, destacando el enfoque basado en el mérito y las competencias como un motor clave para promover la inclusión de las mujeres en el ámbito de la aviación. La experiencia presentada demuestra que las políticas de igualdad de oportunidades amplían el talento disponible y contribuyen al fortalecimiento institucional, en línea con las directivas y resoluciones actuales de la OACI.

5.28 IATA expresó su enhorabuena a la nota de estudio de Brasil y enfatizó que crear oportunidades estructuradas para que las mujeres ingresen y avancen en los campos técnicos de la aviación ha fortalecido la fuerza laboral profesional del sector, beneficiando tanto a los individuos como al rendimiento general del sistema.

5.29 Asimismo IATA compartió los avances iniciales de su iniciativa global de equilibrio de género, señalando claras mejoras en la participación de mujeres en puestos de liderazgo senior y en roles operativos como la cabina de vuelo. Los resultados completos de la iniciativa se presentarán en una futura Asamblea General Anual de la IATA, junto con la siguiente fase del programa.

5.30 De cara al futuro, IATA explicó que la evolución de la iniciativa se centrará en fomentar un sector de la aviación plenamente inclusivo y representativo, abordar la escasez continua de personal, adaptarse a los cambios en las necesidades de competencias impulsadas por los avances tecnológicos y regulatorios, y promover enfoques coordinados a nivel industrial para los desafíos compartidos del capital humano.

5.31 COCESNA informó que está comprometida con el desarrollo e implementación de políticas a nivel corporativo que promuevan la inclusión de las mujeres. La organización fomenta activamente la participación femenina en estos procesos. En los últimos años, COCESNA ha realizado esfuerzos para aumentar la contratación de mujeres en puestos administrativos, técnicos y operativos. Por otro lado, COCESNA promueve la participación de mujeres en programas de formación relacionados con el ámbito de la aviación.

5.32 Desde la perspectiva de COCESNA/ICCAE como centro regional de formación, se ha observado una participación continua de mujeres en los cursos iniciales de ATC en todos los grupos estatales de la región. Según COCESNA, esta participación sostenida indica que las prácticas de reclutamiento inclusivas se están promoviendo eficazmente dentro de esta especialidad. Por ello, al garantizar la representación femenina desde la formación de nivel inicial hasta el desarrollo profesional y a lo largo del ciclo profesional, la Región fortalece la sostenibilidad de la fuerza laboral y la resiliencia institucional en la gestión del tráfico aéreo.

5.33 Panamá también informó que ha promovido la participación de mujeres en roles técnicos y de liderazgo en el campo de la Navegación Aérea, basándose en criterios objetivos de rendimiento, mérito y competencia profesional.

### **Mejoras de la ciber-resiliencia**

5.34 La NE/5.7 presentada por Brasil se enfoca en el fortalecimiento de la ciber-resiliencia dentro del sistema de aviación civil, en línea con el Pilar 6 (Gestión de Incidentes y Planificación de Emergencias) y el Pilar 7 (Fortalecimiento de Capacidades, Formación y Cultura de Ciberseguridad) de la Estrategia de Ciberseguridad de la Aviación de la OACI.

5.35 El documento destacaba que la creciente dependencia de infraestructuras digitales interconectadas dentro del entorno de cajeros automáticos amplía la superficie de ataque y la exposición a amenazas cibernéticas, requiriendo así un enfoque proactivo mediante una planificación de contingencias robusta y ejercicios cibernéticos recurrentes. Brasil presentó la experiencia de DECEA en el

desarrollo y actualización continua de planes de contingencia alineados con normas internacionales, incluyendo ISO/IEC 27031, así como en la realización de ejercicios cibernéticos realistas basados en escenarios destinados a identificar vulnerabilidades, fortalecer las capacidades de respuesta, mejorar la coordinación interinstitucional y garantizar la mínima continuidad operativa de los sistemas críticos.

5.36 Durante la fase de revisión asíncrona, los comentarios recibidos expresaron un apoyo general a las iniciativas presentadas en la NE/5.7. Varios Estados reconocieron la relevancia de fortalecer la planificación de la gestión de incidentes cibernéticos y la realización de simulaciones cibernéticas recurrentes. Los representantes de otros Estados apoyaron explícitamente las acciones propuestas contenidas en la Sección 4 de la nota de estudio.

5.37 Estados Unidos apoyó las acciones propuestas y subrayó la importancia de implementar medidas de ciber-resiliencia basadas en riesgos y escalables, protegiendo al mismo tiempo la información sensible de seguridad al compartir las lecciones aprendidas. Además, fomentó el uso de ejercicios realistas basados en escenarios, coherentes con la Estrategia de Ciberseguridad de la Aviación de la OACI.

5.38 IATA expresó su apoyo a las acciones propuestas y sugirió considerar la incorporación de aspectos relacionados con la ciberseguridad dentro del marco regional de contingencia ATS en evolución, reconociendo su importancia estratégica para la resiliencia y la continuidad operativa. CANSO dio la bienvenida a la iniciativa, destacó la importancia de la colaboración con las Oficinas Regionales de la OACI y compartió referencias a sus directrices de evaluación de riesgos de ciberseguridad, alentando a los esfuerzos regionales continuos para mejorar los niveles de madurez cibernética. ALTA reconoció la relevancia del tema y expresó su agradecimiento por la información presentada.

5.39 La NE/5.7 está alineada con las Conclusiones relevantes de GREPECAS relacionadas con la gestión de contingencias de ATM y la resiliencia operativa, en particular la Conclusión GREPECAS/22/5 sobre la armonización del Marco Regional de Contingencias ATM CAR/SAM, tal como se refleja en el seguimiento presentado bajo la NE/2.1.

5.40 Teniendo en cuenta el desarrollo del Proyecto "Guía de Ciberseguridad", dentro del Programa C de GREPECAS - Mejora de la Seguridad de la Navegación Aérea, la Secretaría coordinará la consideración de todas estas diferentes aportaciones sobre ciber-resiliencia en el programa.

### **Red mínima de operación**

5.41 La NE/5.8 presentada por Brasil abordó el desarrollo e implementación de una Red Mínima de Operación (MON) como estrategia para garantizar la continuidad y seguridad de las operaciones aéreas en caso de interrupciones del GNSS. El artículo destaca la creciente vulnerabilidad del sistema CNS/ATM a interferencias de radiofrecuencia (RFI), incluyendo interferencias y suplantaciones, en un contexto de creciente dependencia de la Navegación Basada en el Rendimiento (PBN), y subraya la necesidad de una infraestructura terrestre complementaria y una planificación de contingencias robusta.

5.42 Brasil presentó su Plan MON (PCA 100-5), desarrollado por DECEA, que integra infraestructuras convencionales terrestres (DME/DME, VOR/DME, ILS y radar), procedimientos operativos aplicables a todas las fases de los programas de vuelo, de control y de pilotos, así como mecanismos de monitoreo y revisión continua. También se destaca el Proyecto DME/DME/Inercial, ampliando la cobertura de DME mediante instalaciones estratégicas combinadas con sistemas inerciales a bordo,

---

permitiendo el sostenimiento de las operaciones RNAV 1 en TMAs de alto tráfico y operaciones RNAV 5 en las rutas aéreas del alto continente, fortaleciendo así la resiliencia en escenarios de degradación GNSS.

5.43 Los Estados y organizaciones participantes, entre ellas Argentina, Chile, Uruguay, Panamá, Guatemala, Estados Unidos, Aruba y IATA, expresaron su apoyo a la iniciativa y reconocieron la importancia de fortalecer las redes de navegación resilientes complementarias al GNSS. Algunos Estados hicieron referencia a recientes eventos de interferencia GNSS y enfatizaron la necesidad de preservar y optimizar las ayudas convencionales a la navegación. IATA destacó la conveniencia de desarrollar un material regional armonizado de orientación para la implementación de MON en las regiones CAR/SAM, basándose en las mejores prácticas internacionales.

5.44 La propuesta está alineada con la Resolución A42-8C de la Asamblea de la OACI y con las Conclusiones y Decisiones válidas de GREPECAS, incluyendo: Conclusión GREPECAS/21/06 (Actualización de la información del CNS en el CAR/SAM ANP); Conclusión GREPECAS/21/09 (Fortalecimiento de la planificación de contingencias en las regiones CAR/SAM); Conclusión GREPECAS/22/5 (Armonización del Marco de Contingencia Regional ATM/SAM); Decisión GREPECAS/21/24 (aspectos relacionados con la resiliencia GNSS).

#### **WRC-27**

5.45 La NE/5.9 presentada por Brasil abordó el fortalecimiento de la supervisión y la participación del sector aeronáutico en los estudios relacionados con los puntos del orden del día de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2027 (WRC-27), con el objetivo de proteger el espectro de radiofrecuencia utilizado por los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia (CNS).

5.46 El Documento de Trabajo destacó que las decisiones adoptadas dentro del marco de la UIT pueden afectar directamente a la disponibilidad, integridad y continuidad de los servicios aeronáuticos, y que varios puntos de la agenda en estudio podrían afectar las bandas de frecuencia utilizadas por los sistemas aeronáuticos.

5.47 Brasil propuso el establecimiento de un mecanismo coordinado dentro del Panel de Gestión del Espectro de Frecuencias (FSMP) de la OACI, mediante la asignación voluntaria de puntos del orden del día entre sus miembros, para supervisar las actividades de la UIT-R, evaluar los riesgos potenciales para la aviación y consolidar la información técnica en un documento actualizado que apoye la preparación de posiciones coordinadas en aviación.

5.48 Los Estados y las organizaciones participantes expresaron su apoyo general a la iniciativa. Argentina, apoyada por Guatemala, sugirió complementar el mecanismo mediante la designación de puntos focales nacionales del espectro aeronáutico. Panamá y Aruba expresaron su apoyo al enfoque propuesto. Estados Unidos apoyó la iniciativa, subrayando la importancia de la coordinación OACI-UIT y señalando que el mecanismo debía permanecer en base voluntaria, preservando la independencia técnica de los Paneles.

5.49 La Secretaría recordó que los resultados del Taller de Navegación por Radio (RDNVW2025) NAM/CAR/SAM confirmaron el aumento sostenido de los eventos de interferencia GNSS (interferencias y suplantaciones), así como la necesidad de reforzar la protección del espectro aeronáutico en foros regulatorios internacionales, incluido el WRC-27. Asimismo, en relación con las propuestas de

Brasil sobre mejoras en las actividades del FSMP, la Secretaría tomó nota e incluirá el asunto que se considerará durante la próxima reunión del Grupo de Trabajo del FSMP, en septiembre, en Lima, Perú.

5.50 Además, la propuesta está alineada con: la Conclusión 21/10 de GREPECAS (Fortalecimiento de la Gestión de Frecuencias para los Servicios de Navegación Aérea) y la Conclusión 21/06 de GREPECAS (Actualización de la Parte III del CNS del CAR/SAM ANP), en cuanto a que la protección del espectro es un elemento esencial para la planificación y sostenibilidad de la infraestructura regional del SNC.

**Cuestión 6 del  
Orden del Día**

**Avances en la planificación de la navegación aérea regional y nacional**

**Resultados GADHOC**

6.1 Con la NE/6.1, la Secretaría presentó los resultados del Grupo Ad hoc GREPECAS (GADHOC) establecido bajo la Decisión GREPECAS/22/19 para fortalecer la planificación basada en el rendimiento y la gestión de KPI, en consonancia con la 8ª Edición y el Volumen III del GANP del CAR/SAM RANP.

6.2 En colaboración con EASA y coordinado por las oficinas regionales NACC y SAM de la OACI, GADHOC desarrolló material de orientación regional sobre metodología de KPI, un Plan de Acción de Implementación progresiva, un Plan de Comunicación para la difusión de KPI (incluyendo paneles) y Términos de Referencia.

6.3 La NE/6.1 propuso la aprobación de este material para apoyar a los Estados CAR/SAM a utilizarlos como orientación para una implementación armonizada de los KPIs, el desarrollo de actividades de benchmarking y la preparación para la aplicación de la 8ª Edición de GANP a partir de 2026.

6.4 La reunión tomó nota de los comentarios presentados por un Estado y un miembro de la industria durante la fase virtual de la reunión.

6.5 Un Estado solicitó varias modificaciones a los textos de los Apéndices B y C de la NE/6.1. La Secretaría revisó estos comentarios con el fin de preparar una propuesta para una revisión y coordinación posteriores. Los Apéndices mencionados anteriormente, incluidas las enmiendas propuestas en los cambios de seguimiento, se detallan en la sección final de esta parte del Informe.

6.6 Además, el mismo Estado pidió cautela, señalando que la aprobación del borrador de Decisión podría comprometer a los Estados CAR/SAM—muchos de los cuales enfrentan limitaciones financieras y de recursos humanos—a informes recurrentes de KPI que no necesariamente resultan en mejoras operativas directas. Por ello, se sugirió que los Estados revisaran cuidadosamente el conjunto completo de métricas de referencia, los Términos de Referencia del grupo relevante y el Plan de Acción propuesto antes de aprobar la NE/6.1, para comprender plenamente el alcance de los compromisos implicados.

6.7 Dicho Estado, reconociendo la significativa contribución de un socio técnico externo, observó que el grupo regional había desempeñado un papel limitado en el desarrollo del Plan de Acción, las directrices, los materiales formativos y las metodologías de cálculo de KPI, que podrían servir como base regional para la implementación de los KPIs de GANP.

6.8 En caso GREPECAS/23 aprobaba el borrador de Decisión, ese Estado recomendó revisar la Sección 3 del Plan de Acción para permitir el uso voluntario de indicadores de desempeño adicionales o alternativos más adecuados a las limitaciones de la Región.

6.9 Ese mismo Estado también sugirió que los indicadores simplificados presentados en la NE/6.6 fueran considerados para su posible inclusión en un Plan de Acción revisado en GREPECAS/24.

6.10 Un miembro de la industria reconoció y valoró el extenso trabajo realizado por el grupo Ad Hoc en el desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento, así como la calidad y el nivel de detalle del material presentado a GREPECAS/23. Sin embargo, en relación con el proyecto de Decisión en el párrafo 2.5, propuso que se considerara la inclusión de indicadores más pragmáticos capaces de apoyar eficazmente las iniciativas operativas en curso en las regiones CAR/SAM, incluso si tales indicadores no formaban parte de la lista de la GANP.

6.11 Según ese miembro de la industria, se espera que estas iniciativas de mejora operativa se integren en el Volumen III del RANP y estén respaldadas por indicadores específicos que puedan aplicarse de forma eficiente a corto plazo. En este sentido, se hizo referencia a indicadores ya utilizados por ciertos operadores para apoyar iniciativas de Enrutamiento Estratégico Directo, así como a aquellos aplicados en proyectos de rediseño del espacio aéreo en la Región.

6.12 El mismo miembro de la industria también observó que los KPIs seleccionados para la implementación a corto plazo en la NE/6.1 estaban relacionados en gran medida con la infraestructura aeroportuaria, con la excepción del KPI06, que se consideró esencial para la implementación y planificación de ATF, especialmente para la determinación de la capacidad del sector ATC. Se señaló que la razón principal de esta selección fue que estos KPIs se clasificaron como básicos y, por tanto, requerían una recopilación de datos menos compleja, como refleja el marco relevante de GANP, mientras que el KPI 06 se clasificó como un indicador avanzado.

6.13 En conclusión, al expresar su apoyo a la iniciativa, el miembro de la industria subrayó la importancia de incorporar indicadores adicionales alineados con las mejoras operativas previstas y las iniciativas regionales en curso, para asegurar que la implementación de los KPI genere beneficios operativos tangibles en las regiones CAR/SAM.

6.14 En consecuencia, durante la fase virtual asíncrona de la reunión, los Estados y organizaciones internacionales presentaron sugerencias textuales y solicitaron que la consideración y aprobación del siguiente proyecto de Decisión se pospusiera a la reunión presencial de GREPECAS/23.

DECISIÓN	
GREPECAS/23/XX	Material regional para el desarrollo de KPIs
<p><b>¿Qué:</b></p> <p>La reunión aprueba los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Términos de Referencia GADHOC (<b>Apéndice A</b> de esta parte del informe).</li> <li>• Material regional de orientación CAR/SAM sobre la metodología para la implementación de los KPIs de GANP (<b>Apéndice B</b> de esta parte del informe).</li> <li>• Plan de Acción CAR/SAM para la implementación progresiva de los KPIs de GANP (<b>Apéndice C</b> de esta parte del informe).</li> <li>• Plan de Comunicaciones que detalla los medios adecuados de difusión de los KPIs (<b>Apéndice D</b> de esta parte del informe).</li> </ul>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Político / Global</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Interregional</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Económico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Medio ambiente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Operativo/Técnico</p>

<b>Por qué:</b>	
a) Proporcionar material de orientación a los Estados comprometidos a desarrollar su NANP bajo un enfoque basado en el rendimiento y a cumplir con la Decisión GREPECAS 22/19 para fortalecer aún más la implementación del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aérea (RANP) CAR/SAM. b) Para facilitar la definición de un "camino mínimo de implementación" para las regiones CAR/SAM.	
<b>Cuándo:</b> Inmediatamente	<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida/ <input type="checkbox"/> Sustituida/ <input type="checkbox"/> Completada
<b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input type="checkbox"/> OACI <input type="checkbox"/> Otros	

### Vol III RANP CAR/SAM

6.15 Con la NE/6.2, la Secretaría expuso que muchos Estados de las regiones CAR/SAM siguen teniendo dificultades para desarrollar y reportar indicadores de desempeño requeridos para el Volumen III del Plan Regional de Navegación Aérea. Esta falta de informes consistentes refleja desafíos más amplios para lograr un monitoreo armonizado de la implementación de ASBU en toda la región. Aunque en reuniones anteriores de GREPECAS se han emitido directrices, solo un grupo limitado de Estados ha presentado información de referencia completa, y las tablas de seguimiento del Volumen III siguen siendo irregulares.

6.16 Para abordar estas deficiencias, la Secretaría revisó las prácticas de planificación de otras regiones de la OACI e identificó la Región de Oriente Medio (MID) como un sólido ejemplo de planificación estructurada y eficiente basada en el rendimiento. La Región MID complementa su propio Volumen III con un documento independiente de Estrategia de Navegación Aérea que organiza las prioridades de forma clara, establece métodos detallados de supervisión y asigna responsabilidades de gobernanza en todos los niveles. Esta estrategia proporciona una vía transparente para que los Estados alineen su planificación nacional con los objetivos regionales, permitiendo una implementación más coherente de las ASBUs y un seguimiento más coherente del progreso.

6.17 El documento destaca varias características del enfoque de la Región MID: establece prioridades regionales alineadas con el GANP, define claramente qué elementos de ASBU son esenciales, vincula cada elemento con indicadores, métricas, líneas base y objetivos, y establece una estructura de gobernanza para garantizar una actualización continua y una elaboración efectiva de la información. Este marco apoya la armonización, mejora la interoperabilidad, guía las decisiones de inversión y garantiza que el progreso sea medible y comparable entre los Estados. Reconociendo los beneficios de este modelo, el documento de trabajo propone que la Secretaría desarrolle una Estrategia de Navegación Aérea similar para las regiones CAR/SAM, en coordinación con los Estados e industria. El objetivo es elaborar una estrategia regional que fortalezca la priorización, mejore el seguimiento de los KPI y mejore la gobernanza necesaria para apoyar la implementación de ASBU.

6.18 La propuesta preveía que los trabajos comenzaran sin demora y que los resultados se presentaran en la próxima reunión de GREPECAS.

6.19 Los Estados de las regiones CAR/SAM y un miembro de la industria expresaron su apoyo a la iniciativa para desarrollar el documento estratégico, señalando que facilitaría la identificación de

prioridades, reflejaría las diferencias de los Estados y las regiones, y ampliaría el alcance de la planificación de la ASBU para incluir iniciativas y soluciones no relacionadas con la ASBU. Un Estado también recomendó que se tuvieran en cuenta los posibles cuellos de botella derivados de las limitaciones en la infraestructura aeroportuaria, que podrían afectar las mejoras en la navegación aérea.

6.20 Otro Estado observó que los grupos de trabajo y grupos de trabajo CAR/SAM, dada su estrecha implicación en el trabajo técnico, estarían bien posicionados para guiar las actualizaciones del Volumen III o contribuir al desarrollo de una estrategia regional más práctica. Por ello, recomendó que la Secretaría faculte a estos grupos para liderar el trabajo de desarrollo, manteniendo al mismo tiempo la supervisión adecuada para garantizar que el progreso continúe siendo monitorizado mediante indicadores realistas y útiles.

6.21 A partir de la discusión, la Secretaría señaló que el documento estratégico propuesto podría representar una posible respuesta a las preocupaciones planteadas durante la consideración de la NE/6.6 (véase el siguiente párrafo), presentado por un miembro de la industria y un Estado, respecto al lento avance en el desarrollo del Volumen III del CAR/SAM RANP.

6.22 La **NE/6.6**, presentada por Estados Unidos y IATA, revisó la implementación del Enfoque Basado en el Rendimiento (PBA) en la región CAR/SAM y evaluó el progreso en la aplicación del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aérea. El documento señalaba que, a pesar de las reuniones y talleres celebrados, el Volumen III no se había actualizado ni utilizado eficazmente, limitando así la aplicación práctica de los KPIs. Además, observó que el marco actual seguía siendo complejo e intensivo en recursos, lo que había dificultado un seguimiento significativo del rendimiento y la consecución de mejoras operativas.

6.23 En consecuencia, el documento recomendó simplificar el Volumen III para que se pudiera dar mayor énfasis a las Mejoras Operativas (OI) ya en implementación dentro de GREPECAS y en vincularlas con indicadores prácticos basados en datos. En lugar de buscar implementar el conjunto completo de KPIs de GANP, propuso priorizar a quienes apoyan más directamente las iniciativas en curso y utilizar fuentes de datos accesibles. Para apoyar este enfoque, se refirieron a ejemplos de prácticas basadas en datos, incluyendo el análisis del volumen de tráfico, la monitorización del tiempo de rodaje, la comparación de la variabilidad del tiempo de vuelo y el análisis de diferencias de ETA, como herramientas para identificar ineficiencias y apoyar la toma de decisiones.

6.24 El documento concluyó que un Volumen III simplificado y actualizado regularmente—mantenido conjuntamente por GADHOC y grupos de trabajo regionales de implementación—apoyaría mejor las decisiones basadas en datos, optimizaría los recursos limitados y garantizaría que los KPIs impulsaran eficazmente mejoras operativas tangibles en las regiones CAR/SAM.

6.25 Durante la reunión, los Estados y organizaciones internacionales expresaron su apoyo al documento como base útil para simplificar y actualizar el plan regional CAR/SAM.

6.26 La Secretaría insiste en que la posible solución al problema expuesto en la NE/6.2 y en la correspondiente conclusión redactada. Además, véase el siguiente párrafo referido a NI/6.1.

6.27 Con la NI/6.1, la Secretaría introduce una iniciativa para una plantilla armonizada para el Volumen III de los Planes Regionales de Navegación Aérea (RANPs), desarrollada mediante la comparación de documentos regionales existentes y consultas con las Oficinas Regionales de la OACI.

6.28 La propuesta pretende abordar la variabilidad actualmente observada en la estructura, alcance y aplicación del Plan Global de Navegación Aérea (GANP) en las regiones de la OACI, especialmente en lo que respecta a la implementación y seguimiento de las Actualizaciones de Bloques de Sistemas de Aviación (ASBUs), la aplicación del Enfoque Basado en el Rendimiento (PBA) y el desarrollo de Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANPs). La plantilla propuesta establece un marco estandarizado, modular y orientado al rendimiento, destinado a guiar la planificación regional y nacional de la navegación aérea y a facilitar el seguimiento de la implementación mediante los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) de la OACI.

6.29 La plantilla armonizada apoyaría un enfoque más coherente en la planificación regional de la navegación aérea, mejoraría la transparencia y la comparabilidad en el seguimiento de la implementación de ASBU en las regiones de la OACI, y facilitaría la coordinación entre Estados en el desarrollo y alineación de sus Planes Nacionales de Navegación Aérea. Los Estados tomaron nota de la información proporcionada.

6.30 En consecuencia, la Reunión adoptó el siguiente borrador de Conclusión:

<b>Conclusión GREPECAS/23/XX      Desarrollo de la "Estrategia para la navegación aérea en las regiones RCA/SAM "</b>	
<p><b>¿Qué:</b></p> <p>Que: Los Estados, Industria y Organizaciones Internacionales: miembros de SAM/IG y NACC/WG, asistidos por la Secretaría, desarrollen el documento "Estrategia para la Navegación Aérea en las Regiones CAR/SAM", basado en el contenido y objetivos del Documento MID 002, así como en otras referencias similares en las Regiones de la OACI, y alineado con los principios de la Resolución A42-6.</p>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Político / Global  <input checked="" type="checkbox"/> Interregional  <input type="checkbox"/> Economía  <input type="checkbox"/> Medio ambiente  <input checked="" type="checkbox"/> Técnico / Operacional</p>
<p><b>Por qué:</b> Para establecer prioridades regionales de navegación aérea. Definir y prioriza los Elementos ASBU y las soluciones NO-ASBU. Fortalecer el marco de seguimiento del rendimiento (KPIs) y establecer un marco armonizado para monitorizar el estado de la implementación de ASBU. Proporcionar la estructura de gobernanza regional.</p>	
<p><b>Cuándo:</b> GREPECAS/24</p>	<p><b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida/ <input type="checkbox"/> no válida / <input type="checkbox"/> Concluida</p>
<p><b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Organizaciones e Industria SAM/IG y NACC/WG</p>	

### Cálculo de la capacidad de sector ATC

6.31 La NE/6.3 presenta una metodología matemática desarrollada por los Servicios Mexicanos de Navegación Aérea (SENEAM) para calcular la capacidad instantánea de aeronaves (PIAC) en

sectores dentro de las Áreas de Control Terminal (TMAs). El modelo aborda la necesidad de secuenciar flujos de tráfico que convergen hacia el mismo aeródromo, prioriza la formación de secuencias de llegada, lo que permite determinar el máximo PIAC y las separaciones longitudinales mínimas requeridas en los puntos de entrada para evitar sobrecargas. La metodología se aplicó al TMA de Cancún (MMUN), obteniendo valores de capacidad instantáneos para cada sector. El artículo propone que esta metodología se considere para enriquecer las prácticas regionales en la región CAR/SAM.

6.32 La mencionada NE solicitó evaluar tanto la adopción regional de la metodología propuesta, como la posibilidad de integrarla en actualizaciones del Doc. 9971 y realizar estudios comparativos en otras áreas de control terminal de la región CAR/SAM.

6.33 Durante la fase virtual, el Documento de Trabajo recibió apoyo de varios Estados. Un Estado propuso implementar la metodología dentro de su unidad ATFM para recopilar datos que pudieran compararse con los resultados de su enfoque existente. Otro Estado consideró viable la metodología propuesta para su aplicación regional en los TMAs. Otro Estado apoyó la recomendación de evaluar la implementación comparativa en otros TMAs CAR/SAM para validar su adaptabilidad y coherencia operativa, con vistas a una posible integración regional o consideración futura en actualizaciones del Documento 9971.

6.34 Asimismo otro Estado solicitó información adicional sobre cómo los ATCO percibían su carga de trabajo antes y después de la introducción de la nueva metodología. También sugirió que podría ser más práctico para la OACI establecer un KPI general de Restricciones del Espacio Aéreo o KPI de Capacidad del Sector del Espacio Aéreo que los Estados o los ANSP pudieran adaptar a sus necesidades particulares. Un miembro de la industria observó que los valores de capacidad reflejados en el análisis parecían inferiores a los aplicados en otros Estados, lo que podría tener implicaciones para la capacidad de ATC en los aeropuertos implicados. El mismo miembro de la industria también recomendó que el Documento de Trabajo se presente a los grupos regionales de trabajo correspondientes para su evaluación integral y posible aplicación en las regiones de la RCA y la SAM.

6.35 En consecuencia, la acción sugerida para adoptar la metodología e incluirla en el Doc. 9971 recibió poco apoyo de la reunión, aunque algunos actores pidieron cautela y recomendaron análisis adicionales por parte de los grupos de expertos pertinentes. Un Estado propuso realizar su propia evaluación comparativa para mejorar la comprensión. El paso más práctico es someter este asunto a los grupos de expertos del Grupo de Trabajo NACC y SAM/IG para su revisión y presentación de informes adicionales.

### **Rendimiento ATS y detección temprana de riesgos.**

6.36 La NE/6.4 presentado por México examinó la importancia de la medición del desempeño ATS y destaca el papel de los KPIs en la evaluación no solo de la seguridad, sino también de la eficiencia, la capacidad, la puntualidad, la carga de trabajo y la sostenibilidad. El documento de trabajo abordó los desafíos que enfrentan los ANSP y recomendó mejorar las capacidades técnicas mediante el aprovechamiento de análisis avanzados e inteligencia artificial (IA) para facilitar el desarrollo, procesamiento y aplicación de los KPIs ATS.

6.37 El desarrollo progresivo de capacidades avanzadas de analítica e inteligencia artificial representa una oportunidad estratégica para fortalecer el ciclo de vida del KPI sin sustituir el juicio profesional ni los procesos establecidos. Estas tecnologías pueden facilitar la integración de datos, el análisis contextual, la identificación de patrones emergentes y la generación de alertas predictivas, mejorando la anticipación y la respuesta a riesgos operativos. El documento estipula que es necesario que los organismos regionales consideren la formulación de directrices específicas y el establecimiento de objetivos comunes que faciliten la adopción armonizada de estas tecnologías, como parte de la mejora continua y evolución del sistema regional de navegación aérea.

6.38 La nota de estudio recibió apoyo de varios Estados. Un Estado reconoció que el uso de análisis avanzados e inteligencia artificial podría fortalecer la gestión basada en el rendimiento y mejorar la calidad, la puntualidad y el valor estratégico de los KPIs. Se señaló que estas herramientas podrían apoyar la detección temprana de riesgos y una toma de decisiones mejor informada, mientras continúan confiando en el juicio profesional. Otro Estado reconoció la importancia de fortalecer el marco de rendimiento para abordar la creciente complejidad operativa y la fragmentación de datos.

6.39 Esta iniciativa pretende preservar la calidad, la trazabilidad y la supervisión humana a lo largo del ciclo de vida de los indicadores. Un Estado apoyó un enfoque estructurado y progresista para la integración de capacidades de inteligencia artificial, al tiempo que subrayó que el contexto tecnológico y los recursos disponibles de los Estados de las regiones CAR/SAM deben tenerse en cuenta de forma constante. Otro Estado apoyó la alineación del marco de rendimiento basado en KPIs con los principios de gestión de la seguridad, tal como se propone en la nota de estudio.

6.40 Asimismo, ese Estado enfatizó que la inteligencia artificial debe complementar, en lugar de reemplazar, los principios establecidos de gestión de seguridad y la experiencia profesional, al tiempo que apoya el desarrollo de directrices regionales para una implementación gradual. También proporcionó una serie de recomendaciones consideradas relevantes para su incorporación al análisis de este Documento de Trabajo.

6.41 En este sentido, la Reunión acordó que este asunto fuera analizado más a fondo por los grupos regionales de implementación (SAM/IG y NACC/WG) para su consideración y aplicación, y que se presentara en la próxima Reunión Plenaria de GREPECAS.

#### **Análisis de brechas en infraestructura aeronáutica**

6.42 Con la NE/6.5 la Secretaría propuso un análisis integral de brechas en la infraestructura aeronáutica para las regiones del Caribe y Sudamérica. Esta iniciativa se basa en un enfoque exitoso previamente implementado en otros lugares y busca identificar la diferencia entre la infraestructura aeronáutica actual y las capacidades necesarias para cumplir los objetivos regionales de rendimiento. El objetivo no es evaluar el cumplimiento de los Estados con las normas de la OACI, sino determinar qué debería existir para apoyar la capacidad futura, la eficiencia y las operaciones regionales sin interrupciones.

6.43 El análisis complementarían el Plan Regional de Navegación Aérea existente transformando sus requisitos de alto nivel en una hoja de ruta accionable y monitorizada continuamente. Desplaza el enfoque de la planificación estática a un proceso dinámico y orientado a datos. El trabajo se

organizaría en cuatro grandes dominios: crecimiento previsto del tráfico, infraestructura de aeródromos y tierra, servicios de navegación aérea y equipos de la flota de aeronaves. En conjunto, estas áreas crean una visión holística de la disposición del sistema para apoyar el desarrollo regional.

6.44 Para garantizar la precisión y la propiedad regional, se establecerá un Grupo de Trabajo Técnico (TWG) multidisciplinar con expertos de los Estados, la Secretaría de la OACI y socios industriales relevantes. Este grupo definiría puntos de referencia regionales, validaría los hallazgos, apoyaría el desarrollo de casos de negocio y guiaría la transición hacia un nuevo entorno de monitorización digital.

6.45 Un componente clave de la propuesta es la creación de una Plataforma Regional de Gestión de Infraestructura de Aviación (RAIMP). Esta plataforma sustituiría las encuestas periódicas por actualizaciones continuas, permitiendo a los Estados registrar el progreso en el desarrollo de infraestructuras en tiempo real. También proporcionaría una visión automáticamente priorizada de los proyectos según su relevancia en materia de seguridad, impacto operativo y complejidad estratégica. Este enfoque está diseñado para hacer que los proyectos de infraestructura de la región sean más transparentes y atractivos para la financiación de socios de desarrollo.

6.46 La iniciativa se implementaría bajo los mecanismos de apoyo de la OACI y se financiaría mediante contribuciones y subvenciones voluntarias. Su objetivo es modernizar la planificación regional ofreciendo una vía clara, validada y actualizada continuamente para el desarrollo de infraestructuras.

6.47 El documento concluye enfatizando que redefinir una "brecha" como una carencia estratégica—en lugar de un problema de cumplimiento—hace que la planificación de la región esté más alineada con las necesidades reales de rendimiento. Pide apoyo para iniciar el proyecto, establecer el Grupo de Trabajo Técnico, desarrollar la plataforma de monitorización y garantizar que los Estados proporcionen los datos necesarios para construir una línea de base regional fiable.

6.48 La discusión refleja un amplio acuerdo entre Estados y socios internacionales de que la región CAR/SAM enfrenta una grave carencia en infraestructura, sistemas y personal cualificado de AIS/AIM. IFAIMA enfatiza que la inversión insuficiente ha ralentizado la modernización y que la creciente demanda de drones, UAS, UAM e inteligencia artificial hace esencial fortalecer las capacidades de AIS/AIM mediante la planificación a largo plazo.

6.49 La Reunión expresó su apoyo al análisis regional de brechas propuesto. Un Estado, en particular, solicitó una explicación más precisa de lo que debe entenderse como una "brecha", mientras que otros Estados apoyaron la iniciativa y la propuesta de creación de un grupo de trabajo técnico. Un miembro de la industria expresó su pleno apoyo al enfoque de la Secretaría y estuvo de acuerdo con la definición propuesta de brecha, entendiéndola como un reflejo de los principales obstáculos que afectan a la eficiencia, la capacidad y la seguridad. El mismo miembro de la industria también mostró interés en participar en el grupo técnico. Otro participante se refirió a trabajos similares realizados en otra región, señalando que la metodología había demostrado ser eficaz para identificar tanto desafíos técnicos como organizativos. Un Estado también expresó su apoyo, con el entendimiento de que la Región CAR/SAM podría estar enfrentando problemas comparables a los identificados en otros contextos.

6.50 Un Estado apoyó la iniciativa, expresando su preocupación por el posible aumento de la carga de trabajo para los grupos de implementación existentes y subrayando la importancia de priorizar

las actividades con mayor impacto. También solicitó mayor claridad sobre posibles acuerdos de financiación para cualquier fase presencial. Otro Estado respaldó el enfoque estratégico, apoyó la vinculación entre las brechas identificadas y los objetivos regionales de desempeño, y expresó su apoyo a la creación de un grupo técnico multidisciplinar para promover una planificación coherente y basada en datos. Otro Estado apoyó la propuesta mientras instaba a la cautela respecto a la posible duplicación de esfuerzos y las limitaciones existentes de recursos.

6.51 Durante la reunión presencial, se ofrecerá detalles adicionales sobre el análisis de brechas y posibles mecanismos de financiación.

**APÉNDICE A**  
**GRUPO AD-HOC PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES CLAVE**  
**DE RENDIMIENTO DEL GANP (GADHOC)**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**1. ANTECEDENTES**

En la Vigésimo Segunda Reunión del Grupo Regional CAR/SAM de Planificación e Implementación (GREPECAS/22), celebrada en la Oficina Regional SAM de la OACI en Lima, Perú, en marzo de 2025, se estableció el Grupo Ad Hoc para el Desarrollo de los KPI del GANP (GADHOC), conforme a la Decisión GREPECAS/22/19, con el fin de fortalecer la implementación del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM (RANP).

**2. OBJETIVO**

El GADHOC, que forma parte del GREPECAS, es un grupo ad-hoc para el desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) del GANP, con el fin de fortalecer la implementación del Volumen III del RANP CAR/SAM.

**3. FUNCIONES GENERALES**

Las funciones del GADHOC son las siguientes:

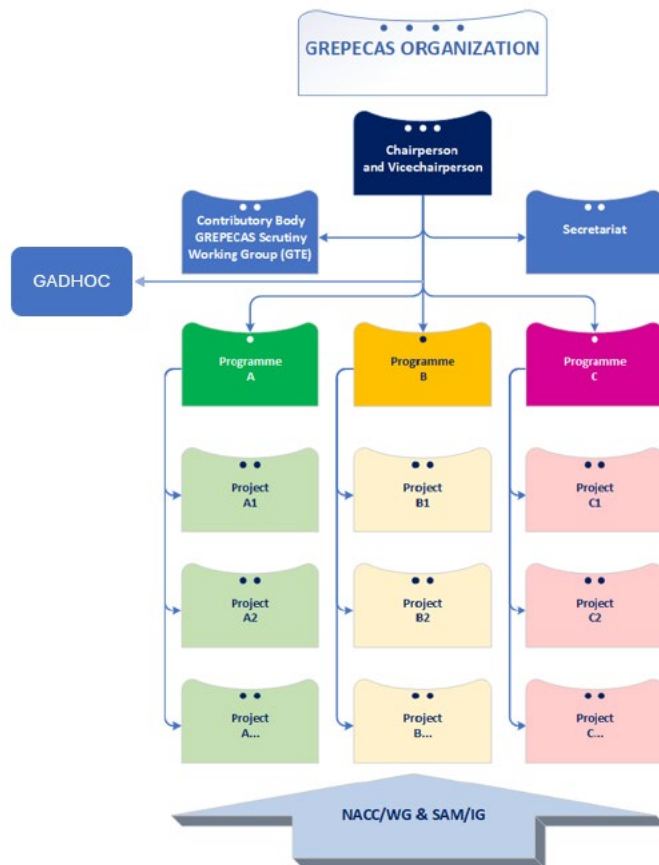
- 3.1. Desarrollar directrices regionales CAR/SAM y material estandarizado de capacitación sobre la metodología para indicadores de desempeño, recopilación y gestión de datos y cálculos.
- 3.2. Formular un Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPIs, identificando prioridades y recursos requeridos, armonizado con el progreso de los grupos de implementación.
- 3.3. Desarrollar un Plan de Comunicaciones y proponer medios adecuados de difusión (tableros, “dashboards”, etc.) de los KPI.
- 3.4. Formular iniciativas interregionales para actividades de comparación (benchmarking) de KPIs.
- 3.5. Promover una estrecha cooperación entre los Estados, Territorios, usuarios y Organizaciones Internacionales para optimizar el uso de la experiencia y los recursos disponibles, evitando duplicación de esfuerzos.
- 3.6. Coordinar actividades con GREPECAS y consolidar la información regional para apoyar la labor del NACC/WG y SAM/IG.
- 3.7. Liderar las actividades de manera eficiente, con el mínimo nivel de formalidad y documentación, utilizando herramientas electrónicas (canales TEAMS, teleconferencias, correo electrónico, etc.) y llamadas telefónicas para garantizar el intercambio de información cuando sea necesario.

**4. MEMBRESÍA**

Los Estados miembros del Grupo Ad Hoc para el Desarrollo de los KPI del GANP (GADHOC) son: Bahamas, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Estados Unidos de América, Panamá, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, IATA y IFATCA.

## 5. PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)

- 5.1. Todos los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales acreditados ante las Oficinas Regionales CAR y SAM de la OACI.
- 5.2. Se alienta a otros actores de las regiones CAR y SAM a participar activamente.
- 5.3. En los casos en que el Estado y/o Territorio así lo acuerde, los proveedores de servicios aeroportuarios y de navegación aérea en la región CAR/SAM podrán participar como invitados.
- 5.4. Los Estados que nombren miembros al GADHOC deben proporcionar el apoyo adecuado y garantizar que estos posean la autoridad necesaria para tomar decisiones en nombre del Estado que representan.
- 5.5. El GADHOC coordinará y trabajará junto con otros grupos y proyectos como se muestra en el diagrama correspondiente.



## 6. MÉTODOS DE TRABAJO

Los miembros del GADHOC coordinarán el trabajo de la siguiente manera:

- 6.1. Los Oficiales Regionales de la OACI NACC y SAM actuarán como Secretaría del GADHOC y convocarán a los Miembros con un mínimo de tres meses de anticipación para reuniones presenciales, o con al menos un mes para reuniones virtuales.
- 6.2. Cualquier Estado Miembro, Territorio u Organización Internacional podrá ofrecer, en cualquier momento, ser anfitrión de una reunión presencial del GADHOC.
- 6.3. El seguimiento se llevará a cabo mediante llamadas y correos electrónicos entre los Miembros y la Secretaría para monitorear el Plan de Acción y la implementación de los KPIs.

-----

## APÉNDICE B

### MATERIAL DE ORIENTACIÓN REGIONAL DE LOS KPIS

#### Resumen ejecutivo

El presente documento recopila el material de orientación regional sobre la metodología para apoyar y guiar a los estados de la región CAR/SAM en el cálculo de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Volumen III.

Estas directrices han sido elaborado como parte de la asistencia proporcionada por la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (EASA), en colaboración con las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, y en el marco del Grupo ad hoc del GREPECAS para el Desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC).

Los KPIs del GANP son elementos centrales de cualquier Plan de Navegación Aérea, como parte del Enfoque Basado en el Rendimiento, que convierten los objetivos de planeación en indicadores cuantificables, con el fin de permitir la medición de las necesidades y oportunidades existentes del sistema de Navegación Aérea en las diferentes áreas de rendimiento, el establecimiento de objetivos de rendimiento claros y el seguimiento de las mejoras operativas y los progresos obtenidos por la implementación efectiva de los habilitadores y soluciones propuestos en el Plan de Navegación Aérea.

Un enfoque regional común para definir y aplicar los indicadores clave de rendimiento regionales es aún más necesario en la región CAR/SAM, teniendo en cuenta los retos transversales a los que se enfrentará la región a corto y medio plazo en relación con la capacidad de los aeropuertos y del espacio aéreo, la eficiencia de los vuelos, la previsibilidad de las operaciones y la sostenibilidad medioambiental, entre otros. En particular, estos retos serían más evidentes si se tiene en cuenta el elevado aumento del tráfico previsto para la región en los próximos años y décadas.

El establecimiento de directrices regionales para la región CAR/SAM para la implementación de los KPI del GANP representa una valiosa oportunidad para proporcionar orientaciones completas y armonizadas, incorporando metodologías y mejores prácticas coherentes con las recomendaciones de la OACI. Estas directrices facilitarán la armonización entre los Estados de la región CAR y SAM, apoyando el desarrollo de las bases de referencia de los indicadores clave de rendimiento y garantizando la sincronización de su cálculo en toda la región. Además, promoverán una comunicación más eficaz y reforzarán la participación del GREPECAS en el seguimiento y la gestión de los KPI.

El enfoque propuesto para la región CAR/SAM se basa en el trabajo ya emprendido por el GREPECAS y los Estados en la definición e implementación de los KPI del GANP en la región, así como en los esfuerzos existentes en materia de indicadores operativos y ATFM, tanto en la región SAM como en la región CAR, garantizando la coherencia entre los KPI de planeación y los operativos. Reconociendo los diferentes niveles de progreso y recursos de los Estados, estas directrices recomiendan una implementación por fases, comenzando con un conjunto limitado de indicadores clave de rendimiento y ampliando gradualmente la cobertura. La metodología hace hincapié en la reutilización de prácticas existentes, herramientas sencillas y transparentes como Excel para la recopilación y el cálculo inicial de datos, y una futura transición a plataformas como Power BI para la integración regional. Además, incorpora flexibilidad en las fuentes de datos, las fórmulas y la frecuencia de cálculo para adaptarse a las distintas capacidades nacionales, sobre todo en las primeras fases de implementación.

La lista propuesta de KPI a desarrollar en la región se define teniendo en cuenta los KPI ya incluidos en la versión actual del Volumen III del RANP de la región CAR/SAM (versión 0.1) y añadiendo aquellos que han sido identificados como prioritarios por los estados CAR/SAM en anteriores reuniones de GREPECAS y talleres y actividades relacionados. Los KPI seleccionados se agrupan en tres grupos en función de las fases de implementación propuestas:

- Grupo 1 (implementación a corto plazo): KPI01 Puntualidad en la salida (Variante 2A), KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta (Variante 1), KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto, KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto, KPI14 Puntualidad de llegada
- Grupo 2 (implementación a medio plazo): KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida, KPI05 Extensión real en ruta, KPI08 Tiempo adicional en espacio aéreo terminal, KPI13 Tiempo adicional de rodaje de entrada, KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo, KPI23 Pérdida de separación (Variante 3)
- Grupo 3 (implementación a largo plazo): KPI04 Plan de vuelo presentado con extensión de ruta, KPI07 Retraso ATFM en ruta, KPI17 Nivelación durante el ascenso, KPI19 Nivelación durante el descenso.

El proceso de cálculo de los KPI regionales de la región CAR/SAM se estructura en 9 etapas, en las que participan tanto los Estados a nivel nacional como las Oficinas Regionales de la OACI a nivel regional:

1. Selección del KPI
2. Comprensión de los KPI
3. Identificación de las fuentes de datos:
4. Recopilación y consolidación de datos capturados
5. Cálculo de indicadores
6. Integración de los KPI a nivel regional
7. Visualización y seguimiento de datos:
8. Análisis de datos:
9. Interpretación de los resultados y recomendaciones

La versión actual de estas directrices proporciona una metodología detallada y ejemplos prácticos para el cálculo de cada uno de los indicadores que se desplegarán en la fase inicial de implementación (KPI01, KPI06, KPI09, KPI10, KPI14).

Las siguientes ediciones de estas directrices incorporarán la información detallada para el resto de los KPI que se propone implantar en las fases a mediano y largo plazo.

A modo de conclusiones, estas Directrices proporcionan una metodología armonizada pero flexible para la implementación de los indicadores clave de rendimiento del GANP en la región CAR/SAM. Permiten a los Estados adaptar los métodos de cálculo a su propia disponibilidad de datos y recursos, lo que hace posible que todos participen en el seguimiento regional, a la vez que se crean competencias internas y se elaboran indicadores clave de rendimiento que sirven de apoyo a sus Planes Nacionales de Navegación Aérea. Las directrices están concebidas como un documento vivo, que comienza con herramientas sencillas como las plantillas de Excel y evoluciona progresivamente hacia plataformas avanzadas como Power BI.

Las principales recomendaciones son que los Estados empiecen con indicadores sobre los que ya se disponga de datos, integren la metodología en sus marcos nacionales de planeación y se centren en crear una capacidad técnica sostenible. Deben aplicar normas mínimas de calidad y validación de datos, utilizar un enfoque progresivo en la adopción de herramientas y participar activamente en el proceso de revisión periódica. De este modo, las Directrices no sólo garantizarán la armonización regional, sino que también reforzarán la capacidad de cada Estado para supervisar y mejorar sus propios resultados de navegación aérea.

# Índice

APÉNDICE B.....	1
MATERIAL DE ORIENTACIÓN REGIONAL DE LOS KPIS.....	1
Resumen ejecutivo.....	1
Lista de acrónimos .....	5
1. Introducción .....	7
2. Objetivos y ámbito de aplicación .....	7
3. Justificación de las directrices regionales CAR/SAM sobre los KPI del GANP .....	89
4. Contexto y antecedentes.....	1314
5. Enfoque general de los KPI del ANP regional para la región CAR/SAM .....	1617
a. Aspectos clave e hipótesis del enfoque propuesto.....	17
b. Lista de KPI de la región CAR/SAM seleccionados.....	18
c. Esquema del proceso general .....	1920
d. Plan de acción resumido .....	2425
6. Metodología detallada para el cálculo de los KPI de CAR/SAM .....	25
a. KPI01 Puntualidad en la salida (Variante 2A) .....	2526
i. Selección del KPI.....	2526
ii. Comprensión de los KPI.....	26
iii. Identificación de las fuentes de datos.....	30
iv. Recopilación de datos capturados y consolidación.....	32
v. Cálculo de KPI y presentación de resultados.....	3334
b. KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta (Variante 1) .....	3536
i. Selección del KPI.....	3536
ii. Comprensión de los KPI.....	3738
iii. Identificación de las fuentes de datos.....	4445
iv. Recopilación de datos capturados y consolidación.....	4647
v. Cálculo de KPI y presentación de resultados.....	5051
c. KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto .....	5253
i. Selección del KPI.....	5253
ii. Comprensión de los KPI.....	5253
iii. Identificación de las fuentes de datos.....	5253

iv. Cálculo de KPI y presentación de resultados.....	<u>5253</u>
d. KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto .....	<u>5253</u>
i. Selección del KPI.....	<u>5253</u>
ii. Comprensión de los KPI.....	<u>5253</u>
iii. Identificación de las fuentes de datos.....	<u>5253</u>
iv. Recopilación de datos capturados y consolidación.....	<u>5253</u>
v. Cálculo de KPI y presentación de resultados.....	<u>5253</u>
e. KPI14 Puntualidad de Llegada .....	<u>5253</u>
i. Selección del KPI.....	<u>5254</u>
ii. Comprensión de los KPI.....	<u>5354</u>
iii. Identificación de las fuentes de datos.....	<u>5354</u>
iv. Recopilación de datos capturados y consolidación.....	<u>5354</u>
v. Cálculo de KPI y presentación de resultados.....	<u>5354</u>
7. Conclusiones y siguientes pasos.....	<u>5354</u>
a. Recomendaciones .....	<u>5455</u>
Referencias y bibliografía.....	<u>5556</u>
Anexo 1 - Plantillas Excel.....	<u>5657</u>

## Lista de acrónimos

ACI	Consejo Internacional de Aeropuertos
A-CDM	Toma de decisiones colaborativa en aeropuertos
ACC	Centro de Control de Área
ADEP	Aeropuerto de salida
ADES	Aeropuerto de destino
AOBT	Hora real fuera de calzos
AODB	Base de datos de operaciones aeroportuarias
AO	Optimización del espacio aéreo
ANP	Plan de navegación aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ASBU	Mejoras por bloques del sistema de aviación
ATC	Control del tráfico aéreo
ATCO	Controlador aéreo
ATFM	Gestión del flujo de tráfico aéreo
ATM	Gestión del tráfico aéreo
CAR	Región del Caribe
CARSAM	Regiones del Caribe y Sudamérica
CDM	Toma de decisiones colaborativa
COCESNA	Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
CT	Tiempo de carga de trabajo del controlador
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EOBT	Hora prevista fuera de calzos
EU–LAC APP	Proyecto de transporte aéreo de la Unión Europea-América Latina y el Caribe
FAA	Administración Federal de Aviación
FIR	Región de Información de Vuelo
FPL	Plan de vuelo
FPV	Vista/registro del progreso del vuelo
GADHOC	Grupo ad hoc del GREPECAS para el desarrollo de indicadores clave de rendimiento
GANP	Plan Global de Navegación Aérea
GESEA	Grupo de Estudio e Implantación del Espacio Aéreo SAM
GREPECAS	Grupo de Planeación e Implementación Regional CAR/SAM
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
KPA	Área clave de rendimiento
KPI	Indicador clave de rendimiento
LAC	América Latina y Caribe

MAC	Colisión en el aire
NACC	Región de Norteamérica, Centroamérica y Caribe
NC	No comercial (tipo de vuelo)
NOPS	Operaciones de red
OCC	Centro de control de operaciones
PBN	Navegación basada en el rendimiento
RASG-PA	Grupo Regional de Seguridad Aérea - Pan América
RANP	Plan regional de navegación aérea
SAM	Región de América del Sur
SES	Cielo Único Europeo
SOBT	Hora programada fuera de calzos
TCAS	Sistema de alerta de tránsito y anticolidión
TCOM	Hora de la comunicación (ATCO-aeronave)
TTS	Tiempo para tareas secundarias

## 1. Introducción

El documento que aquí se presenta, Entregable 1 - Material de orientación regional sobre la metodología para la implementación de los KPI del GANP para la región CAR/SAM, es el primer entregable de la asistencia proporcionada por EASA, a través del programa EU-LAC APP II, para apoyar a la Oficina Regional NACC de la OACI en el desarrollo e implementación de los KPI del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Volumen III.

Este entregable recopila el material de orientación regional CAR/SAM sobre la metodología para el cálculo de los Indicadores Clave de Rendimiento GANP, incluidos los procesos relacionados de recopilación y gestión de datos. También proporciona ejemplos prácticos de la implementación de la metodología propuesta para un conjunto de KPI seleccionados.

Estas directrices han sido promovidas por la Oficina Regional NACC de la OACI, y se han elaborado en estrecha coordinación y colaboración con la Oficina Regional SAM de la OACI, como respuesta a las conclusiones y acciones acordadas en la reunión GREPECAS/22.

Los destinatarios de este material de orientación son las autoridades de aviación civil de los Estados CAR/SAM y, en particular, los departamentos encargados de las actividades de planeación del transporte aéreo. Además, el material de orientación se recomienda para las principales partes interesadas que deben participar en el proceso de recopilación de datos y/o cálculo de los KPI, como los proveedores de servicios de navegación aérea, los operadores aeroportuarios, las compañías aéreas y otras partes interesadas necesarias, en función de cada caso específico.

Este material de orientación establece las orientaciones ~~los requisitos~~ mínimas y las recomendaciones de base para apoyar a los Estados en la implementación de los KPI de CAR/SAM. Se espera que los Estados incorporen estas disposiciones a sus procesos internos, conservando al mismo tiempo la flexibilidad para introducir medidas adicionales que puedan mejorar la eficacia de la implementación.

Estas directrices se han elaborado teniendo en cuenta como base de referencia el trabajo realizado hasta la fecha sobre los KPI de GANP en las regiones CAR/SAM y con el objetivo de proporcionar un enfoque consolidado y armonizado. Además, la metodología propuesta para la implementación de los KPI del GANP en la región CAR/SAM está alineada, cuando procede, con las iniciativas existentes para el cálculo del ATFM y otros indicadores operativos en las regiones SAM y CAR. Ver más detalles en la sección de contexto y antecedentes.

Este documento se complementa con los otros dos entregables, como parte de la asistencia prestada por EASA:

- Entregable 2 - Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPI del GANP, identificando las prioridades y los recursos necesarios, armonizados con el progreso de los grupos de implementación y los Estados de las Regiones CAR/SAM.
- Entregable 3 - Plan de comunicación en el que se detallen los medios de difusión adecuados (cuadros de mando, etc.) de los KPI.

## 2. Objetivos y ámbito de aplicación

El principal objetivo de estas directrices es proporcionar una metodología completa y detallada para apoyar y guiar a los estados de la región CAR/SAM en el cálculo y la implementación de los KPI del GANP como parte del Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM Volumen III.

Para alcanzar el objetivo general anterior, se abordan los siguientes objetivos específicos:

- Conocer el trabajo realizado hasta la fecha en la región sobre los KPI del GANP en el contexto de los grupos de trabajo GREPECAS de la OACI e individualmente a nivel estatal.

- Definir un enfoque específico para la región CAR/SAM teniendo en cuenta las particularidades de la región y los diferentes puntos de partida de los Estados de la región CAR/SAM para garantizar una implementación rápida y eficaz por parte de todos los Estados.
- Describir y justificar la lista propuesta de KPI de GANP para la región CAR/SAM y explicar el proceso de selección.
- Presentar un esquema del proceso general y una visión resumida del plan de acción para desarrollar e implementar los KPI del GANP para la Región CAR/SAM.
- Detallar la metodología propuesta para el cálculo y seguimiento de cada uno de los KPI del GANP, proporcionando una visión general del proceso paso a paso, incluyendo las fuentes de datos, la fórmula de cálculo, las partes interesadas implicadas e incluyendo una descripción de las plantillas, modelos, herramientas y/o plataformas que se utilizarán en los diferentes pasos del proceso.
- Proporcionar ejemplos prácticos de la implementación de la metodología a los KPI seleccionados.
- Por último, una lista de conclusiones y próximos pasos recomendados.

Estas son directrices y orientaciones regionales para los Estados de las regiones CAR y SAM que estén interesados en implementarlas.

Teniendo en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación anteriores, el contenido de las directrices se estructura como se muestra a continuación:

- En primer lugar, se presenta una justificación de la necesidad de definir y aplicar los indicadores clave de rendimiento regionales del GANP en consonancia con las necesidades de la región CAR/SAM. También se explica por qué es necesario disponer de un material de orientación regional que proponga un enfoque común para seleccionar, calcular y supervisar los KPI regionales.
- Además, se esboza un resumen del contexto y los antecedentes del trabajo realizado hasta la fecha en relación con el desarrollo y la implementación de los KPI del GANP en la región CAR/SAM.
- En segundo lugar, se ofrece una visión general del enfoque particular para la región CAR/SAM y la lista propuesta de KPI de GANP y se explica el proceso de selección aplicado.
- En tercer lugar, se presenta un esquema del proceso general y un resumen del plan de acción propuesto.
- A continuación, la parte principal de las directrices se dedica a explicar a detalle la metodología de cálculo y seguimiento de cada uno de los KPI del GANP, e incluye un ejemplo práctico de aplicación de la metodología a un KPI seleccionado.
- Por último, se presentan una serie de conclusiones y siguientes pasos para aplicar eficazmente los métodos recomendados en las presentes directrices.

### **3. Justificación de las directrices regionales CAR/SAM sobre los KPI del GANP**

Los KPI del GANP son elementos fundamentales de cualquier Plan de Navegación Aérea, como parte del Enfoque Basado en el Rendimiento requerido, con el fin de evaluar los objetivos de rendimiento y las mejoras operativas. Los KPI del GANP convierten los objetivos de planeación en indicadores cuantificables, con el fin de permitir la medición de las necesidades y oportunidades existentes del

sistema de Navegación Aérea en las diferentes áreas de rendimiento, el establecimiento de objetivos de rendimiento claros y el seguimiento de las mejoras operativas y los avances obtenidos mediante la implementación efectiva de los habilitadores y soluciones que se proponen.

Como lo describe el GANP de la OACI, el Marco de Rendimiento y los KPI son elementos transversales de las funciones de planeación e implementación que las conectan en un ciclo iterativo. Este Enfoque Basado en el Rendimiento fue definido por el Doc. 9883 Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea y adoptado por el GANP 6ª Edición, representando un profundo cambio en los enfoques de planeación e implementación de la Navegación Aérea. La figura siguiente presenta las seis etapas propuestas por la GANP y cómo los KPI impulsan los procesos iterativos de planeación y monitoreo.

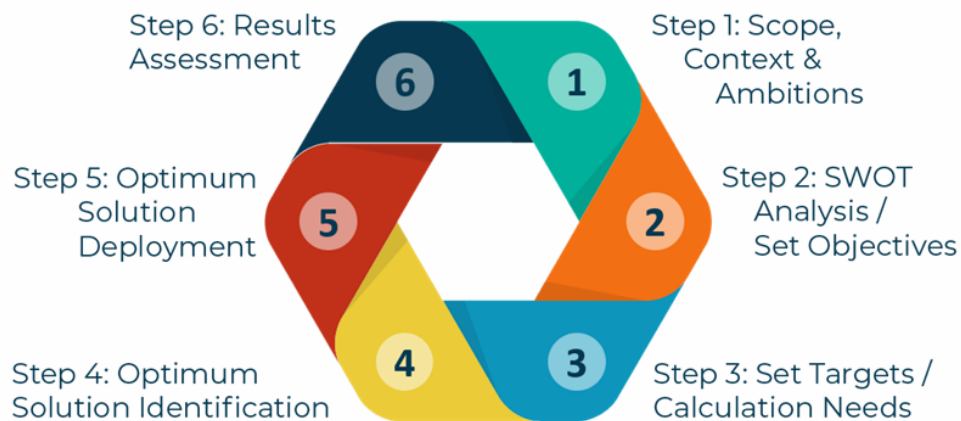


Figura 1 - Seis pasos iterativos del Enfoque Basado en el Rendimiento del GANP de la OACI

El objetivo de este enfoque cíclico en seis etapas es identificar soluciones óptimas basadas en los requisitos operativos y las necesidades de rendimiento, de modo que se puedan satisfacer las expectativas de la comunidad aeronáutica mejorando el rendimiento del sistema de navegación aérea y optimizando la asignación y el uso de los recursos disponibles.

Los KPI se definen en la Etapa 3 del ciclo iterativo, teniendo en cuenta las ambiciones de rendimiento establecidas en la Etapa 1 y los objetivos basados en las necesidades y oportunidades operativas identificadas en la Etapa 2. A continuación, teniendo en cuenta los objetivos de rendimiento de cada KPI establecidos en el Paso 3, se seleccionan los habilitadores y las soluciones en el Paso 4. En esta fase, los KPI son cruciales, ya que pueden cuantificar las posibles mejoras de rendimiento que la futura implementación de las soluciones seleccionadas, incluyendo los elementos ASBU, aportaría al sistema de navegación aérea. En particular, el GANP de la OACI ha establecido un vínculo de trazabilidad entre los KPI y los elementos del ASBU. Por último, una vez desplegadas las soluciones en el Paso 5, es necesario evaluar el impacto generado por la implementación de cada solución (y elemento ASBU) en el sistema midiendo los KPI para realizar un seguimiento continuo del rendimiento y controlar si las brechas de rendimiento se están cerrando como se esperaba. Esta actividad de supervisión del rendimiento se lleva a cabo en el Paso 6. Una vez completado el ciclo, es necesario volver a iniciar un nuevo ciclo de planeación, identificando nuevas necesidades, posibles nuevos KPI y un nuevo conjunto de soluciones a implementar.

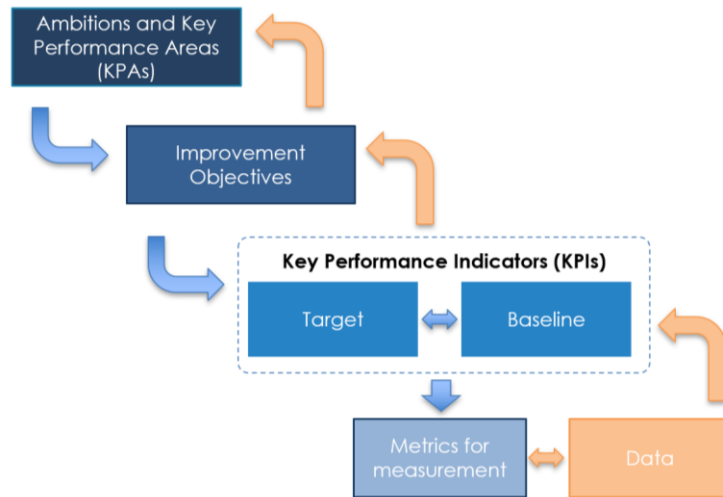


Figura 2 - Visión general del proceso de gestión del rendimiento

En este sentido, los KPI son los elementos clave del Enfoque Basado en el Rendimiento que apoyan con datos cuantificables el enfoque de toma de decisiones para seleccionar y planear los habilitadores y soluciones que se necesitan. Este enfoque de la toma de decisiones se basa en tres principios: un fuerte enfoque en los resultados deseados o requeridos; una toma de decisiones informada y motivada por dichos resultados deseados o requeridos; y una toma de decisiones basada en hechos y datos.

La siguiente tabla presenta un ejemplo práctico de dos indicadores clave de rendimiento y su correspondencia con los elementos del ASBU y otros facilitadores.

Scope/ Applicability	KPA & Focus Area	Performance Objective	KPI/ Variant	KPI Baseline	KPI Target	Operational Improvements (ASBU Elements/Enablers & Non ASBU)	Target Date
1	2	3	4	5	6	7	8
FIR	Capacity (Capacity throughput & utilisation)	En-route airspace capacity	<b>KPI 06</b> Variant 2: airspace occupancy count	35 movements /hr.	56 movements /hr.	Enhanced Airspace and FIR implementation ; FRT0 B0/4; FRT0 B1/1	Implemented
[location]	Predictability (Punctuality)	Increase the number (%) of scheduled flights adhering to the scheduled on-block time.	<b>KPI 14</b> Variant 2A: % of arrivals within ± 15 minutes of scheduled time of arrival	44% of flights 52% of flights	50% of flights 90% of flights	ACDM B0/1; ACDM B0/2	Implemented

Figura 3 - Ejemplo de correspondencia entre los KPI y los elementos del ASBU

La futura 8ª edición del GANP, que se aprobó en la 42ª Asamblea de la OACI pero que aún no se publica, se centrará más en el Enfoque Basado en el Rendimiento y en la relevancia de establecer y utilizar los KPI en los procesos de planeación e implementación. En particular, se actualizará el portal GANP, que abarcará todos los elementos esenciales del Doc. 9883, con muchas secciones actualizadas para reflejar las mejoras en la gestión de datos y orientaciones más específicas para los indicadores clave de rendimiento (KPI). En este sentido, las directrices actuales están sujetas a actualizaciones una vez que se haga efectiva la actualización del portal GANP de la OACI.

El GANP de la OACI propone aplicar el Enfoque Basado en el Rendimiento siguiendo una estructura de cuatro niveles, compuesta por los niveles mundial (estratégico y técnico), regional y nacional, lo que

proporciona un marco para la alineación de los planes regionales, subregionales y nacionales. La estructura de cuatro niveles facilita la toma de decisiones al proporcionar una dirección estratégica estable para la evolución del sistema de navegación aérea y, al mismo tiempo, una relevancia oportuna en el contenido técnico.



Figura 4 - Estructura de niveles múltiples del Enfoque Basado en el Rendimiento del GANP de la OACI

El nivel regional garantiza la coherencia regional y proporciona planeación, I+D e implementación comunes, cuando procede. Los ANP regionales aplican la metodología GANP para desarrollar la dirección estratégica, así como las orientaciones de rendimiento y planeación para cada una de las regiones de la OACI. Los ANP regionales se componen de 3 volúmenes: Elementos estáticos (Vol. I) y elementos dinámicos (Vol. II) y orientaciones para la planeación y implementación de los elementos ASBU (Vol. III). Los Planes Regionales de Navegación Aérea son coordinados por los Grupos Regionales de Planeación y Ejecución (PIRG).

En el caso de la región CAR/SAM, el GREPECAS es el Grupo Regional de Planeación e Implementación CAR/SAM (PIRG), que se encarga del desarrollo y mantenimiento de los planes de navegación aérea y proporciona orientación para la planeación e implementación de sistemas de navegación aérea dentro de áreas específicas, de acuerdo con los marcos de planeación acordados a nivel mundial y regional. En septiembre de 2015, el GREPECAS respaldó el Vol. I y Vol. II del Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM. Desde 2020, GREPECAS a través de sus Reuniones ePPRC ha estado preparando el trabajo y las actividades para cumplir con el desarrollo del Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM Vol. III. Consulte información adicional sobre las actividades realizadas en la siguiente sección.

La versión existente del Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM Vol. III define una primera lista de KPI regionales basados en los KPI del GANP de la OACI:

- KPI01 Puntualidad en la salida (Var 2A): % de salidas dentro de  $\pm 15$  minutos de la hora de salida programada. KPA de previsibilidad
- KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida: Tiempo real de rodaje de salida comparado con un tiempo de rodaje de salida sin obstáculos/de referencia. KPA de eficiencia
- KPI04 Plan de vuelo presentado con extensión de ruta: Distancia en ruta planificada del vuelo comparada con una distancia de trayectoria ideal de referencia. KPA de eficiencia
- KPI05 Extensión real en ruta: Distancia real en ruta volada comparada con una distancia ideal de referencia. KPA de eficiencia
- KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta: El volumen máximo de tráfico que un volumen de espacio aéreo aceptará con seguridad en condiciones normales en un periodo de tiempo determinado. KPA de capacidad

- KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal: Tiempo real de tránsito en el espacio aéreo terminal comparado con un tiempo sin obstáculos. Las trayectorias reales suelen ser más largas en tiempo y distancia debido al alargamiento de la trayectoria y/o a los patrones de retención. En el ejemplo siguiente, las trayectorias sin obstáculos se muestran en rojo, y las trayectorias reales, en verde y azul. KPA de eficiencia
- KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto: El mayor número de operaciones que un aeropuerto puede aceptar en un intervalo de tiempo de una hora (también llamada capacidad declarada). Puede calcularse para llegadas, salidas o llegadas + salidas. KPA de capacidad
- KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto: El percentil 95 del número horario de operaciones registradas en un aeropuerto, en las horas "rotativas" ordenadas de menor a mayor ocupación. Puede calcularse para llegadas, salidas o llegadas + salidas. KPA de capacidad
- KPI13 Tiempo adicional de rodaje de entrada: Tiempo real de rodaje en comparación con un tiempo de rodaje sin obstáculos/de referencia. KPA de eficiencia
- KPI14 Puntualidad de Llegada: Porcentaje de vuelos que llegan a la puerta de embarque a tiempo (en comparación con el horario). KPA de previsibilidad
- KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo: Distribución de la duración del vuelo (fase) en torno al valor medio. KPA de previsibilidad

La lista de KPI regionales establece un marco de rendimiento de referencia para los KPI nacionales, que deben contener al menos estos KPI regionales y añadir también aquellos nacionales que sean específicos de las necesidades y oportunidades operativas concretas de cada país. En este sentido, contribuir a los KPI del Plan Regional de Navegación Aérea es una forma de desarrollar al mismo tiempo los KPI del Plan Nacional de Navegación Aérea. Este podría ser un enfoque óptimo para aquellos Estados que aún están un poco retrasados en el desarrollo de sus Planes Nacionales de Navegación Aérea, y gracias a la contribución a los KPI regionales pueden empezar a desarrollar también algunos de los KPI nacionales.

Un enfoque regional común para definir y aplicar los indicadores clave de rendimiento regionales es aún más necesario en la región CAR/SAM, teniendo en cuenta los retos transversales a los que se enfrentará la región a corto y medio plazo en relación con la capacidad de los aeropuertos y del espacio aéreo, la eficiencia de los vuelos, la previsibilidad de las operaciones y la sostenibilidad medioambiental, entre otros. En particular, estos retos se harían más evidentes teniendo en cuenta el elevado incremento de tráfico previsto para la región en los próximos años y décadas, en particular en estados específicos, tal y como proyectan las previsiones de tráfico, como por ejemplo las de ACI LAC. Debe prestarse especial atención al crecimiento previsto del tráfico internacional en la región CAR/SAM, que requeriría un enfoque de planeación regional coordinado en términos de capacidad del espacio aéreo, eficacia de los vuelos y previsibilidad de las operaciones.

Un ejemplo de marco de rendimiento regional es el Sistema de Rendimiento del Cielo Único Europeo (SES), que se estableció en 2012, como una acción coordinada para abordar los retos del fragmentado y complejo sistema europeo de navegación aérea en términos de capacidad, eficiencia y sostenibilidad medioambiental. El sistema de evaluación del rendimiento del Cielo Único Europeo se aplica actualmente con base en el Reglamento (UE) 2019/317 y establece los indicadores clave de rendimiento y sus objetivos de cumplimiento en diferentes periodos de referencia (PR): PR1 (2012-2014), PR2 (2015-2019), PR3 (2020-2024) y el actual es el PR4 (2025-2029). Se trata de un marco regional de gestión del rendimiento que utiliza metodología y herramientas avanzadas y establece un proceso común de gestión de los KPI para todos los Estados europeos. Además de los ámbitos de rendimiento operativo propuestos por la OACI, el sistema europeo de evaluación del rendimiento establece indicadores clave de rendimiento y objetivos de rentabilidad y tasas y tarifas ANS.

Por otro lado, existen varias razones adicionales que hacen necesaria la existencia de unas directrices regionales CAR/SAM para fomentar la implementación de los KPI del GANP en la región:

- En primer lugar, no existe una guía regional CAR/SAM clara con instrucciones detalladas sobre la implementación de los KPI del GANP y la aplicación de las metodologías sugeridas por la OACI en el GANP, incluyendo estudios de casos. Además, no existen acuerdos regionales formales sobre las variantes que se utilizarán para algunos KPI, según la descripción del GANP.
- En segundo lugar, el ritmo de implementación de los KPI del GANP es diferente en las regiones SAM y CAR, estando más avanzada la situación en los Estados SAM, mientras que la mayoría de los Estados de la región CAR se encuentran en el proceso inicial o preparatorio para la formulación de las bases de referencia de los KPI. Es necesario lograr un sincronismo entre todos los Estados CAR/SAM para el cálculo de los KPI en los mismos años de referencia.
- Por último, existe una comunicación insuficiente que afecta a la participación de los GREPECAS en las tareas de cálculo y gestión de los KPI. Estas deficiencias se identificaron en el taller de KPI del 28 al 31 de octubre de 2024.

#### 4. Contexto y antecedentes

En 2014, el Consejo de la OACI aprobó un nuevo modelo de Planes Regionales de Navegación Aérea (ANP) con tres volúmenes.

El Volumen III fue diseñado para contener elementos dinámicos y flexibles, orientación para la planeación e implementación de sistemas de navegación aérea y modernización alineados con iniciativas como los ASBU y las hojas de ruta tecnológicas relacionadas en el GANP. A diferencia de los Volúmenes I y II, las modificaciones del Volumen III no requieren la aprobación del Consejo.

Los planes iniciales apuntaban a que GREPECAS aprobara el CAR/SAM RANP Vol. III a mediados de 2015, pero el proceso se retrasó, en parte debido a la espera de la 5ª edición del GANP de la OACI (2016) y los ajustes posteriores para la 6ª edición.

En julio de 2019, el Comité de Revisión de Programas y Proyectos del GREPECAS encargó a la Secretaría de la OACI que alineara los Vol. III con la 6ª edición del GANP y finalizarla para el ANP de la región CAR/SAM para el tercer trimestre de 2020. Un plan de trabajo coordinado entre las oficinas regionales apoyó la planeación para los próximos años, incluida la elaboración de orientaciones para la finalización del Vol. III.

En febrero de 2022 se celebró un primer taller virtual de preparación del Volumen III de la región CAR/SAM para orientar a los Estados en la preparación del Vol. III e implicar a las partes interesadas necesarias en los trabajos correspondientes. Se compartieron las mejores prácticas de EANA (Argentina) y COCESNA (América Central) en la planeación de los ANS. Se priorizaron las ambiciones de rendimiento para la región CAR/SAM y los KPI relacionados, incluyendo nuevos KPI inicialmente no incluidos en el Volumen III o en el GANP de la OACI. En el primer nivel de prioridad se acordaron los siguientes KPA y KPI:

- Capacidad:
  - KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta
  - KPI07 Retraso ATFM en ruta (no incluido en el Vol. III)
  - KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto
- Participación de la comunidad ATM:
  - KPI# Mejorar la participación, colaboración y coordinación de las partes interesadas (no incluido en el GANP)

- Seguridad operacional:
  - KPI# Número de desviaciones operativas por / número de operaciones (no incluidas en el GANP)
- Seguridad de la aviación:
  - KPI# Número de eventos que interrumpen o afectan a la prestación de servicios/número de eventos totales (no incluidos en el GANP)
  - KPI# Número de vulnerabilidades identificadas y resueltas (no incluidas en el GANP)
  - KPI# Tiempo de interrupción del servicio causado por ciberataques/evaluado por impacto (no incluido en el GANP)

Como segundo nivel de prioridad se identificaron las siguientes KPA: Eficiencia, Flexibilidad e Interoperabilidad. En este caso, aún no se han asignado los KPI correspondientes.

En noviembre de 2022 se celebró la 20ª reunión del GREPECAS (GREPECAS/20) en la que se aprobó la versión inicial (versión 0) del Volumen III del ANP CAR/SAM, junto con el Programa para su gestión, que permite la implementación sostenible de la planeación basada en resultados. Además, se aprobó que los Estados implementen equipos de trabajo para desarrollar actividades de recopilación de datos y gestión de los KPIs GANP como base para poblar los datos de las Tablas de Planeación de Vol. III, con la asistencia de la Secretaría para informar en el GREPECAS/21.

El segundo Taller de Preparación CAR/SAM Volumen III se llevó a cabo en febrero de 2024 en la Ciudad de México, donde se recomendó incorporar los siguientes indicadores para el KPA de Eficiencia:

- KPI17 Nivelación durante el ascenso
- KPI19 Nivelación durante el descenso

Además, durante este taller, se recomendó considerar la Seguridad Operacional como el KPA prioritario y en este sentido incorporar en el ANP de la región CAR/SAM Vol. III los siguientes KPI:

- KPI20 Número de accidentes aéreos
- KPI21 Número de incursiones en pista
- KPI22 Número de excursiones en pista
- KPI23 Número de alertas de proximidad aérea/TCAS/pérdida de separación/casi colisiones en el aire/colisiones en el aire (MAC)

En septiembre y octubre de 2024 se realizaron en la Ciudad de México dos talleres sobre planeación estratégica para navegación aérea y aeropuertos y sobre KPIs del GANP, respectivamente. Las principales conclusiones del segundo taller fueron:

- Los participantes en el taller destacaron que es necesario identificar cuáles de los indicadores del GANP deben desarrollarse en primer lugar, dentro de un enfoque progresivo, desde simples KPI hasta indicadores complejos y la selección de prioridades basadas en algunos criterios definidos por consenso.
- Además, los participantes en el taller comentan la insuficiente comunicación que promueve la participación de los grupos de implementación de la navegación aérea en las tareas de cálculo y gestión de los KPI, lo que no permite reforzar el proceso de planeación basada en el rendimiento. Esto afecta también al trabajo integrado con la industria, las compañías aéreas y los usuarios.
- No existen orientaciones regionales CAR/SAM con indicaciones más específicas para la aplicación de estas metodologías, incluidos estudios de caso. Por lo tanto, no existen acuerdos

formales sobre las variantes que se utilizarán para algunos KPI, según la descripción del GANP. Es necesario definir un año de referencia armonizado para la base de referencia, los KPI promulgados en el Vol. III se refieren a años diferentes (2019, 2021, 2022, etc.).

La novena reunión del Grupo de Trabajo NACC (NACC/WG/9) se celebró en septiembre y octubre de 2024 en Ciudad de México. Durante esta reunión se acordaron las siguientes recomendaciones:

- El NACC/WG debería dar prioridad a la medición de los siguientes KPI:
  - Capacidad:
    - KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta
    - KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto
  - Eficiencia:
    - KPI01 Puntualidad en la salida
    - KPI05 Extensión real en ruta
    - KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal
  - Seguridad operacional:
    - KPI23 Número de pérdidas de separación (variante 3)
- La Reunión reconoció que los Indicadores Clave de Rendimiento del GANP pueden ser difíciles de medir para muchos de los Estados/ANSP, debido principalmente a los elementos de datos necesarios para calcular los indicadores. La Reunión solicitó a los Relatores de los Grupos de Trabajo ATFM y de Optimización del Espacio Aéreo (AO) de la NACC/WG que, junto con la Secretaría, establecieran un grupo ad hoc para tratar los siguientes temas:
  - proporcionar recomendaciones y orientaciones para garantizar que cada Estado/Territorio pueda almacenar y analizar eficazmente los datos requeridos.
  - promover el desarrollo de capacidades para utilizar los recuentos de tráfico como los datos más comúnmente disponibles.
  - proporcionar orientación para analizar los indicadores clave de rendimiento del GANP con el fin de garantizar que puedan adaptarse a las capacidades de los Estados/Territorios, y al mismo tiempo ser lo suficientemente flexibles como para adaptarse a las necesidades cambiantes, y ofrecer posibles alternativas de medición.

La reunión conjunta del GREPECAS-RASG-PA y la 22ª reunión GREPECAS (GREPECAS/22) se celebraron en noviembre de 2024 en Lima (Perú). La principal conclusión relacionada con el CAR/SAM ANP Vol. III fue

- Que los Estados CAR/SAM, conjuntamente con los ANSP y los aeropuertos, con la participación de las compañías aéreas y las Organizaciones Internacionales, con la asistencia de la Secretaría, llenen las Tablas del Volumen III del RANP de la región CAR/SAM con los datos de los indicadores de rendimiento - KPIs, priorizando y armonizando la gestión de estos indicadores en función de los avances de los Grupos de Trabajo para la implementación regional de la navegación aérea por el GREPECAS/23.
- Que en el marco del Programa del GREPECAS para el Fortalecimiento del Plan Regional (RANP) y los Planes Nacionales (NANP) de la región CAR/SAM, Proyecto A1, y para trabajar conjuntamente con los grupos regionales de implementación, la industria y las partes interesadas, se activa el Grupo AD-HOC, cuyos miembros son Bahamas, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Panamá, Perú, Trinidad y Tobago, Estados Unidos, la IATA e IFATCA, para el desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento KPI del GANP

(GADHOC) con el fin de fortalecer la implementación del Volumen III del RANP para las regiones CAR SAM, cuyos resultados se presentarán en el GREPECAS/23 con las siguientes tareas:

- preparar unas directrices regionales CAR/SAM y material de formación normalizado sobre la metodología de los indicadores de resultados, la recopilación y gestión de datos y los cálculos;
- formular un Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPI, identificando las prioridades y los recursos necesarios, armonizados con los avances de los grupos de implementación;
- implementar un Plan de Comunicación y medios adecuados de difusión (cuadros de mando, etc.) de los KPI;
- y formular una iniciativa regional y/o interregional para las actividades de evaluación comparativa de los KPI.

La primera reunión del grupo GADHOC se celebró en línea el 12 de septiembre de 2025, y en ella se debatieron el mandato y el plan de acción del grupo. Durante la reunión se presentaron los primeros esbozos de estas directrices regionales.

Además, en julio de 2025 se celebró en Lima (Perú) el Cuarto Taller/Reunión de Gestión del Flujo de Tránsito Aéreo (ATFM) sobre Gestión de Datos y Cálculo de Indicadores. El taller se enfocó en el trabajo realizado por DECEA (Brasil), en coordinación con la Oficina SAM de la OACI, sobre el cálculo de indicadores operativos ATFM en la región SAM. Se presentó el estado del proceso, en particular cómo los diferentes estados de la región SAM estaban contribuyendo al cálculo de sus indicadores ATFM con el suministro de las capturas de datos, y cómo eran procesados e integrados por DECEA a nivel regional. Como uno de los principales resultados del taller, se identificó que para varios de los indicadores operativos ATFM que ya se están calculando en la región SAM, la mayoría de los aspectos del proceso, como la captura de datos, la fórmula y los métodos de cálculo e integración a nivel regional son los mismos o muy similares a los requeridos para el cálculo de los KPI equivalentes del GANP. En este sentido, se recomienda aprovechar este trabajo realizado hasta la fecha por los estados de la región SAM y considerarlo como punto de partida para el cálculo de los KPI del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Vol. III. Además, el hecho de disponer de datos comunes procedentes de los Estados para el cálculo de los indicadores ATFM y de los KPI del GANP garantiza la coherencia de los datos utilizados y de los resultados de los indicadores, tanto a efectos de análisis operativo como de planeación.

En la región NACC también se están llevando a cabo trabajos similares sobre indicadores ATFM con varias iniciativas, como la iniciativa CARPIs liderada por la FAA (EE.UU.) y CADENA por CANSO. En ambos casos, y de forma similar a los indicadores ATFM calculados en la región SAM, el trabajo realizado por los Estados para capturar los datos necesarios y contribuir al proceso de cálculo de los indicadores podría considerarse también como punto de partida para el cálculo de los KPI del GANP para la región CAR/SAM.

## **5. Enfoque general de los KPI del ANP regional para la región CAR/SAM**

Antes de empezar con la descripción de la metodología detallada para el cálculo de los KPI seleccionados, la presente sección esboza el enfoque general propuesto para los KPI del ANP Regional CAR/SAM, buscando una implementación eficiente y teniendo en cuenta la situación actual y las particularidades de la región.

## a. Aspectos clave e hipótesis del enfoque propuesto

El enfoque propuesto para la región CAR/SAM se define teniendo en cuenta los siguientes supuestos:

- Como se ha descrito en el apartado anterior, la región CAR/SAM y en particular el GREPECAS lleva varios años trabajando en la definición y selección de los KPI del GANP que se incorporarán a la ANP Regional Vol III. Además, el cálculo y la implementación de los KPI en la región CAR/SAM ya está en marcha, aunque con diferentes niveles de aplicación según los Estados, estando los de la región SAM más avanzados en comparación con los de la región CAR. En este sentido, el enfoque que proponen las directrices no consiste en partir de cero, sino en revisar y aprovechar el trabajo ya realizado en la región. Y no sólo en lo que respecta a los KPI del GANP, sino también en cuanto a otras actividades realizadas en el contexto de los indicadores operativos y ATFM.
- Teniendo en cuenta la larga lista potencial de indicadores clave de rendimiento, y los diferentes puntos de partida y recursos dedicados disponibles de los Estados, el enfoque debería seguir el principio de "empezar poco a poco". Así, se recomienda seguir un enfoque de implementación por fases, abordando en una primera fase un número reducido de KPI y añadiendo el resto en la(s) fase(s) siguiente(s).
- Como se describe en el primer supuesto, uno de los principios de estas directrices es reutilizar el trabajo realizado hasta el momento. Y en particular, como se mencionó en la sección anterior, la región ha estado trabajando considerablemente en el desarrollo de indicadores ATFM, tanto en la región SAM con la coordinación de la oficina SAM de la OACI y el liderazgo de Brasil, como en la región CAR con varias iniciativas como CADENA de CANSO y los CARPI de la FAA. Las aportaciones y el proceso de cálculo de algunos de los KPI del GANP son los mismos o muy similares a los seguidos en el cálculo de algunos indicadores ATFM, que ya se están calculando en la región CAR/SAM, como se ha mencionado en el apartado anterior. Esto garantiza la coherencia entre los indicadores de planeación y los de operaciones y permite seguir un proceso único para la recopilación de datos y el cálculo de ambos tipos de indicadores, y luego aplicar procesos separados para la aplicación y el uso del resultado del indicador, el indicador GANP para la planeación a medio-largo plazo y el indicador ATFM para el análisis táctico y operativo.
- La metodología propuesta de cálculo y gestión de los indicadores GANP se basa en herramientas sencillas y procesos abiertos. Para recopilar y registrar los datos necesarios para calcular los indicadores, se recomienda almacenar los datos de forma estructurada en bases de datos relacionales sencillas, como tablas de Excel. En una primera fase, el cálculo de los indicadores y su integración a nivel regional se realizará también con Excel. En una segunda fase se prevé incorporar Power BI o plataformas similares para realizar el cálculo y la integración de los KPI, y mantener las tablas Excel como forma de recoger la captura de los datos de los Estados. Todos los procesos y herramientas se utilizarán siguiendo un enfoque de "acceso abierto" para facilitar la trazabilidad de los datos y garantizar la transparencia durante todo el proceso.
- Tal y como se sugirió en las reuniones del GREPECAS, la metodología propuesta debería permitir un nivel de flexibilidad en los diferentes procesos de cálculo y gestión de los KPI, en particular en las fuentes de datos requeridas, las fórmulas de cálculo, la periodicidad de cálculo de los KPI, etc. En este sentido, podrían aceptarse inicialmente variaciones en algunos de estos elementos. Esta flexibilidad facilitaría abordar algunas dificultades potenciales que algunos Estados pueden tener para cumplir completamente con la metodología y el proceso descritos por el GANP de la OACI. Esta flexibilidad podría ser necesaria sobre todo en la fase inicial de la metodología propuesta.

## b. Lista de KPI de la región CAR/SAM seleccionados

La lista propuesta de KPI a desarrollar en la región se define teniendo en cuenta los KPI ya incluidos en la versión actual del Volumen III del RANP de la región CAR/SAM (versión 0.1) y añadiendo aquellos que han sido identificados como prioritarios por los estados CAR/SAM en anteriores reuniones de GREPECAS y talleres y actividades relacionados. Esta lista sólo incluye los KPI que forman parte de la lista actual de 23 KPI propuestos por la 7ª edición del GANP de la OACI. En futuras ediciones de estas directrices, la lista de KPI podrá actualizarse y ampliarse para incorporar nuevos KPI, según proceda.

La siguiente tabla presenta los 23 KPI actuales de la GANP agrupados por KPI básicos y avanzados, por KPA y por área de interés dentro del KPA.

ICAO KPI Overview									
KPA	Efficiency			Capacity	Predictability			Safety	
Focus Area(s)	Additional flight time & distance	Vertical flight efficiency	Additional fuel burn	Capacity, throughput & utilization	Capacity shortfall & associated delay	Punctuality	Variability	Operational safety outcomes	
Basic KPIs	KPI02 Taxi-out additional time			KPI09 Airport peak capacity		KPI01 Departure punctuality	KPI15 Flight time variability	KPI20 Number of aircraft accidents	
	KPI13 Taxi-in additional time			KPI10 Airport peak throughput		KPI14 Arrival punctuality		KPI21 Number of runway incursions	
								KPI22 Number of runway excursions	
Advanced KPIs	KPI04 Filed flight plan en-route extension	KPI17 Level-off during climb	KPI16 Additional fuel burn	KPI06 En-route airspace capacity	KPI07 En-route ATFM delay	KPI03 ATFM slot adherence		KPI23 Number of airprox/ TCAS alert/ loss of separation/ near midair collisions/ midair collisions (MAC)	
	KPI05 Actual en-route extension	KPI18 Level capping during cruise		KPI11 Airport throughput efficiency	KPI12 Airport/Terminal ATFM delay				
	KPI08 Additional time in terminal airspace	KPI19 Level-off during descent							

49

Figura 5 - KPI del GANP de la OACI

La lista de KPI de CAR/SAM se estructura en tres grupos, el primero compuesto por aquellos KPI a construir en una primera fase de implementación a corto plazo, como KPI prioritarios para la región e incluyendo aquellos que ya están siendo calculados por varios Estados de la región; a continuación, un segundo grupo de KPI a implementar en una fase a medio plazo, y finalmente un tercer grupo orientado a una fase de implementación a largo plazo.

Grupo 1 (implementación a corto plazo):

- KPI01 Puntualidad en la salida (Variante 2A)
- KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta
- KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto
- KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto
- KPI14 Puntualidad de llegada

Grupo 2 (implementación a medio plazo)

- KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida
- KPI05 Extensión real en ruta
- KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal
- KPI13 Tiempo adicional de rodaje de entrada
- KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo
- KPI23 Pérdida de separación (Variante 3)

Grupo 3 (implementación a largo plazo):

- KPI04 Plan de vuelo presentado con extensión de ruta
- KPI07 Retraso ATFM en ruta
- KPI17 Nivelación durante el ascenso
- KPI19 Nivelación durante el descenso

Tenga en cuenta que el KPI20 Número de accidentes de aeronaves, el KPI21 Número de incursiones en pista y el KPI22 Número de excursiones en pista no forman parte del ámbito de aplicación del CAR/SAM RANP Volumen III.

### c. Esquema del proceso general

El proceso de cálculo de los KPI regionales CAR/SAM se estructura en 9 etapas, en las que participan tanto los Estados a nivel nacional como las Oficinas Regionales de la OACI a nivel regional.

La siguiente lista identifica y describe brevemente cada uno de los pasos de este proceso general.

1. Selección del KPI:
  - a. Justificación: Explicar la relevancia del KPI para los objetivos estratégicos.
  - b. Prioridad: Determinar la urgencia y el impacto del KPI en la región.
  - c. Vínculo con los elementos ASBU: Establecer la trazabilidad entre el KPI y los elementos ASBU relacionados.
  - d. Criterios de selección: Garantizar que el KPI sea medible, alcanzable y alineado con las políticas globales.
2. Comprender los KPI:
  - a. Definición: Escribir el concepto exacto y claro del KPI.
  - b. Contribución a los objetivos y KPA: Indicar cómo contribuye a la consecución de los objetivos definidos en el GANP.
  - c. Fórmula: Presentar la ecuación matemática o algoritmo preciso para calcular el KPI, incluyendo la unidad del KPI y el periodo de tiempo considerado, si procede.
  - d. Instancias: Definir las instancias de cálculo (Por aeropuerto, por sector del espacio aéreo, por estado, etc.).
  - e. Metadatos: Elementos de datos capturados necesarios para el cálculo del KPI.
  - f. Frecuencias: Determinar la frecuencia de cálculo a nivel estatal y de consolidación a nivel regional.
  - g. Titular y responsabilidades: El titular del KPI es el responsable de todo su proceso de cálculo y gestión a nivel estatal. Además, es necesario asignar personal responsable para las distintas actividades, recopilación de datos, control de calidad, cálculo de KPI, etc.
  - h. Referencias y mejores prácticas: Identificar las principales referencias y prácticas aplicadas internacionalmente para el cálculo del KPI (otras a la referencia GANP de la OACI).
3. Identificación de las fuentes de datos:
  - a. Fuentes primarias: Enumera las bases de datos, las herramientas, los procesos y las partes interesadas.
  - b. Fuentes alternativas: En caso de que las fuentes primarias no estén disponibles, identificar y caracterizar las alternativas disponibles y evaluar el impacto potencial en la fórmula y/o los metadatos del KPI.

- c. Evaluación de la accesibilidad de las fuentes de datos: Evaluar la coherencia, validez y accesibilidad de cada fuente.
4. Recopilación y consolidación de datos capturados
  - a. Formato de recopilación y consolidación: Utilización de tablas en Excel u otros formatos normalizados.
  - b. Frecuencia de recopilación y consolidación: Definir la frecuencia de actualización (mensual, trimestral, anual).
  - c. Comprobación de la calidad de los metadatos: Garantizar la calidad de los datos capturados recibidos de las distintas fuentes de datos.
5. Cálculo de KPI y presentación de resultados
  - a. Aplicación de fórmulas: Utilizar los datos recogidos y la fórmula definida para generar resultados por país.
  - b. Cálculo de las bases de referencia de los KPI: Calcular el valor del KPI para los datos disponibles más recientes, para un periodo de tiempo definido, normalmente por año.
  - c. Validación interna: Comprobar la coherencia y exactitud de los cálculos.
  - d. Preparación de la documentación: Registrar hipótesis, variaciones, datos capturados no disponibles y observaciones.
  - e. Envío de resultados a nivel regional: Envío de resultados del Estado de los KPI y documentación asociada para su integración a nivel regional.
6. Integración de los KPI a nivel regional
  - a. Formato de integración: Uso de tablas de Excel, modelos Power BI u otras bases de datos estandarizadas.
  - b. Consolidación y normalización: Agrupar los resultados nacionales en un conjunto regional. Y ajustar las posibles diferencias metodológicas o de unidades entre Estados.
  - c. Control de calidad y verificación: Revisión de errores, valores atípicos y coherencia temporal y confirmación de la coherencia de los datos integrados antes del análisis regional.
  - d. Comparación: Cálculo de medias regionales y establecimiento de clasificaciones de KPI entre Estados.
7. Visualización y seguimiento de datos:
  - a. Herramientas de presentación: Tablas y gráficos dinámicos en Excel o formatos más avanzados como por ejemplo modelos Power BI u otros cuadros de mando de visualización.
  - b. Vistas de los KPI: Base de referencia vs objetivo, tendencias históricas, mapas regionales, monográficos estatales, comparativa multiestatal, etc.
  - c. Acceso y transparencia: Garantizar que las autoridades de aviación civil de los Estados y otras partes interesadas (proveedores de servicios de navegación aérea, operadores aeroportuarios, compañías aéreas) puedan consultar la información.
8. Análisis de datos:
  - a. Análisis comparativo: Evaluar los resultados de los distintos países y compararlos con las medias regionales y los puntos de referencia internacionales.
  - b. Análisis de tendencias: Identificar patrones a corto, medianos y largo plazo.
  - c. Análisis de brechas: Resultados de referencia contra objetivos, identificación de nuevos objetivos.
9. Interpretación de los resultados y recomendaciones
  - a. Síntesis de las conclusiones: Explicar las principales conclusiones del análisis.

- b. Impacto en los objetivos regionales: Determinar en qué medida los KPI reflejan avances o brechas.
- c. KPI de trazabilidad frente a soluciones del RANP: Identificación de la eficacia en términos de mejora del rendimiento de las soluciones implantadas y elementos ASBU del RANP y recomendaciones de nuevas soluciones.
- d. Recomendaciones: Proponer acciones concretas de mejora y áreas prioritarias de atención, en forma de nuevos objetivos de rendimiento, KPI y metas asociadas.

La figura siguiente ilustra cómo se secuencian y estructuran estos pasos a escala nacional y regional. Los procesos a nivel nacional son responsabilidad de cada Estado CAR/SAM, mientras que el proceso que debe llevarse a cabo a nivel regional podría ser realizado por las oficinas regionales SAM y NACC de la OACI o por un Estado u organización designados. El proceso que se lleve a cabo a ambos niveles deberá coordinarse adecuadamente.

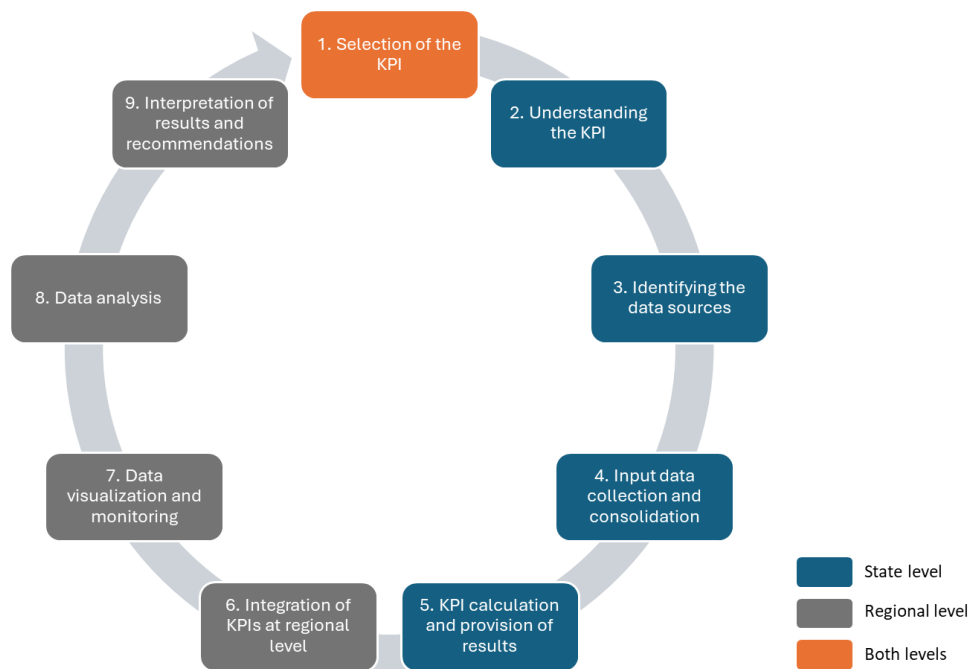


Figura 6 - Esquema del proceso general de cálculo de los KPI del RANP para CAR/SAM

Favor de tomar en cuenta que el planteamiento anterior no impide que un Estado aplique todo el proceso a nivel nacional, como parte de sus actividades de desarrollo y seguimiento del Plan Nacional de Navegación Aérea.

La siguiente tabla resume el proceso general de cálculo y su aplicación al KPI01 a modo de ejemplo.

Paso	Subniveles	Ejemplo de KPI 01 - Puntualidad en la salida
<b>1. Selección del KPI</b>	a. Justificación b. Prioridad c. Enlace con los elementos del ASBU d. Criterios de selección	a. La puntualidad en la salida es una medida clave de la experiencia de los pasajeros y de la eficacia operativa. b. Alta prioridad en CAR/SAM debido a la congestión recurrente en los principales hubs (Ciudad de México, São Paulo, Bogotá, Lima). c. El KPI01 no está vinculado a ningún elemento ASBU (según la herramienta de trazabilidad del GANP de la OACI ( <a href="https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/PerformanceDashboard">https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/PerformanceDashboard</a> )) d. Medible mediante datos operativos de las líneas aéreas, pantallas de salidas de los aeropuertos y coordinación de los ANSP.
<b>2. Comprensión de los KPI</b>	a. Definición b. Contribución a los objetivos y KPA c. Fórmula d. Instancias e. Metadatos f. Frecuencias g. Titular y responsabilidades h. Referencias y buenas prácticas	a. Porcentaje de vuelos que salen dentro de los $\pm 15$ minutos de su Hora programada fuera de calzos (SOBT) en comparación con la Hora real fuera de calzos (AOBT). b. Contribuye al KPA del GANP: Previsibilidad c. Fórmula: $(\text{Salidas donde }  AOBT - SOBT  \leq 15 \text{ min} \div \text{Total salidas programadas}) \times 100$ . d. Instancias: por aeropuerto, pista y consolidadas a nivel estatal y regional CAR/SAM. e. Metadatos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicativo de vuelo (por ejemplo, GLO1182)</li> <li>▪ Tipo de aeronave (por ejemplo, B738)</li> <li>▪ Aeropuerto de salida (ADEP) (es decir, SBBR)</li> <li>▪ Aeropuerto de destino (ADES)</li> <li>▪ Tipo de vuelo, comercial, utilizando por ejemplo una C, o no comercial, indicando NC</li> <li>▪ Hora programada fuera de calzos (SOBT) (es decir, 28/01/25 06:15:00)</li> <li>▪ Hora real fuera de calzos (AOBT)</li> <li>▪ Pista en uso (es decir, 17R)</li> </ul> f. Frecuencias: cálculo mensual y consolidación trimestral a nivel regional. g. Titular del KPI y personal responsable de la Autoridad Nacional de Aviación Civil h. Referencias: DECEA (Brasil), EUROCONTROL, ACI Europe

Paso	Subniveles	Ejemplo de KPI 01 - Puntualidad en la salida
<b>3. Identificación de las fuentes de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fuentes primarias</li> <li>b. Fuentes alternativas</li> <li>c. Evaluación de la accesibilidad de las fuentes de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Principal: Bases de datos de operaciones aeroportuarias (AODB)</li> <li>b. Alternativa: OCC de aerolíneas y sistemas ATC</li> <li>c. Accesibilidad: Mayor en aeropuertos grandes con A-CDM implantado, pero más débil en aeropuertos pequeños donde el acceso a SOBT/AOBT puede requerir la cooperación de las aerolíneas.</li> </ul>
<b>4. Recopilación y consolidación de datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Formato de recopilación y consolidación</li> <li>b. Frecuencia de recopilación y consolidación</li> <li>c. Control de calidad de los metadatos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Metadatos del KPI01 almacenados en Excel/CSV o en una base de datos centralizada.</li> <li>b. Actualización semanal de los datos capturados y consolidación mensual de los metadatos.</li> <li>c. Control de calidad establecido para la evaluación de la cartografía, la exhaustividad, la correspondencia y la precisión.</li> </ul>
<b>5. Cálculo de KPI y presentación de resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aplicación de la fórmula</li> <li>b. KPI de referencia</li> <li>c. Validación interna</li> <li>d. Preparación de la documentación</li> <li>e. Transmisión de resultados a nivel regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ejemplo: Bogotá (BOG), julio de 2024 → vuelos SOBT = 12.000; vuelos dentro de ±15 min SOBT-AOBT = 9.240 → KPI = 77% Puntualidad en la salida en julio de 2024.</li> <li>b. Ejemplo: KPI de referencia para los aeropuertos en Brasil en 2024 = 80%.</li> <li>c. Comprobación cruzada con los informes de puntualidad de las compañías aéreas y las revisiones entre pares de las partes interesadas.</li> <li>d. Documentar los casos en los que falte SOBT o AOBT, tener en cuenta los supuestos.</li> <li>e. KPI01 Los resultados estatales se facilitan a la Oficina Regional de la OACI.</li> </ul>
<b>6. Integración de los KPI a nivel regional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Formato de integración</li> <li>b. Consolidación y estandarización</li> <li>c. Control de calidad y verificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Consolidación regional mediante Excel/Power BI.</li> <li>b. Garantizar que los resultados de los indicadores clave de rendimiento se consoliden y estandaricen en todos los Estados.</li> <li>c. Comprobar la coherencia de los resultados de los KPI, elimine los registros duplicados y verificarlos con el panel de rendimiento de la región SAM de la OACI.</li> </ul>

Paso	Subniveles	Ejemplo de KPI 01 - Puntualidad en la salida
<b>7. Visualización y control de datos</b>	a. Herramientas de presentación b. Vistas de KPI c. Acceso y transparencia	a. Cuadros de mando en Power BI con gráficas de puntualidad. b. Vistas: base de referencia versus objetivos, tendencias mensuales, mapas de puntualidad, clasificaciones estatales. c. Acceso para las AAC, los ANSP, los aeropuertos, las compañías aéreas y las oficinas regionales de la OACI.
<b>8. Análisis de datos</b>	a. Análisis comparativo b. Análisis de tendencias c. Análisis de brechas	a. Aeropuertos y Estados de referencia (por ejemplo, PTY frente a MEX). b. Tendencia estacional: Ejemplo: los retrasos aumentan en el Caribe durante los picos turísticos. c. Brecha: objetivo regional del 85%, media real del 77% → déficit del 8%.
<b>9. Interpretación de los resultados y recomendaciones</b>	a. Síntesis de los resultados b. Impacto en los objetivos regionales c. KPI de trazabilidad versus soluciones RANP d. Recomendaciones	a. Promedio CAR/SAM = 77% de puntualidad; los grandes hubs presentan las mayores concentraciones de impuntualidad b. No se han alcanzado plenamente las metas y objetivos de eficiencia y previsibilidad. c. Los aeropuertos con A-CDM y ATFM muestran una mayor puntualidad. d. Recomendaciones: ampliar A-CDM, reforzar ATFM, mejorar los informes SOBT-AOBT, fijar el objetivo para 2030 en un 85% de puntualidad.

En la sección 6, se detallará la metodología que se aplicará en cada uno de los pasos anteriores para la lista seleccionada de KPI que se aplicarán en la fase a corto plazo.

#### d. Plan de acción resumido

El Plan de Acción para la implementación de los KPI del GANP que se incluirán en el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Vol. III se estructura en tres fases principales:

- Primera fase (despliegue a corto plazo): Implementación de los 5 primeros KPI (KPI01, KPI06, KPI09, KPI10, KPI14) por todos los Estados de la región CAR/SAM. Desde enero de 2026 hasta diciembre de 2026
- Segunda fase (despliegue a mediano plazo): Implementación del siguiente grupo de 6 KPI (KPI02, KPI05, KPI08, KPI13, KPI15, KPI23) por todos los Estados de la región CAR/SAM. Desde junio de 2026 hasta junio de 2027 Teniendo en cuenta que algunos Estados ya han avanzado en la implementación de la primera fase, esta segunda fase puede iniciarse antes y en paralelo a la primera.
- Tercera fase: (Despliegue a largo plazo): Implementación del último grupo de 4 KPI (KPI04, KPI07, KPI17, KPI19) por todos los Estados de la región CAR/SAM. Desde julio de 2027 hasta julio de 2028

Las oficinas regionales de la OACI prestarán apoyo in situ a los Estados de CAR/SAM durante las tres fases de implementación. Estos apoyos in situ se diseñarán en cada caso en función de las necesidades específicas de cada Estado.

Favor de ver la descripción detallada del Plan de Acción en el Entregable 2.

## 6. Metodología detallada para el cálculo de los KPI de CAR/SAM

La versión actual de estas directrices proporciona una metodología detallada y un ejemplo práctico para el cálculo de cada uno de los indicadores que deben aplicarse en la fase inicial de despliegue (KPI01, KPI06, KPI09, KPI10, KPI14).

Las siguientes ediciones de estas directrices incorporarán información detallada para el resto de los KPI que se propone implementar en las fases a mediano y largo plazo.

La metodología propuesta aborda los pasos a realizar a nivel estatal, que son los 5 primeros pasos del proceso general definido en el apartado anterior.

### a. KPI01 Puntualidad en la salida (Variante 2A)

#### i. Selección del KPI

En primer lugar, es necesario comprender por qué se ha seleccionado el KPI como parte del RANP CAR/SAM, evaluar su nivel de prioridad, su relación con los elementos ASBU de la OACI y los criterios de selección aplicados.

- **Justificación:**

Está claro que la puntualidad es un motor empresarial clave del sector del transporte aéreo, que garantiza su competitividad frente a otros modos de transporte. Y, en particular, la Puntualidad en la salida es una medida de rendimiento clave para la experiencia de los pasajeros y la eficiencia operativa. El aumento de la previsibilidad de las operaciones garantiza una mayor fiabilidad de los horarios de vuelo, lo que es crucial para proporcionar la información correcta sobre el estado de los vuelos a los pasajeros y facilitar los procedimientos de asignación de capacidad y recursos a los operadores aeroportuarios y los ANSP.

- **Prioridad:**

Teniendo en cuenta la situación actual de frecuentes retrasos y situaciones impredecibles en varios aeropuertos principales de la región CAR/SAM, el KPI01 es de alta prioridad para el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM. La urgencia de establecer y supervisar el indicador puede variar según los distintos Estados, teniendo en cuenta la base de referencia actual en lo que respecta a la puntualidad en la salida en sus aeropuertos.

- **Enlace con elementos del ASBU:**

La herramienta de trazabilidad del GANP de la OACI aún no proporciona los vínculos entre los elementos KPI01 y el ASBU, <https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/PerformanceDashboard>. Se espera que a corto/medio plazo se establezca la trazabilidad del KPI01, principalmente con los elementos ACDM del ASBU.

Nota. - La 8ª edición del GANP fue aprobada por la 42ª Asamblea de la OACI (Montreal, 23 de septiembre - 3 de octubre de 2025). Entre otras inserciones, se definió la trazabilidad de los KPI01, KPI09 y KPI14. La publicación de la 8ª edición del Portal del GANP está prevista para el primer trimestre de 2026.

- **Criterios de selección:**

Por último, en cuanto a los criterios de selección del KPI, es necesario asegurarse de que el KPI es factible de ser medido por todos los Estados de la región. En este sentido, teniendo en cuenta la relativa sencillez de la fórmula del KPI y la potencial facilidad de acceso a los datos capturados necesarios, el KPI01 se considera un KPI factible para la mayoría de los Estados de la región. Además, ha sido identificado por ambas regiones, CAR y SAM, como un KPI prioritario del GANP, y a efectos operativos del ATFM ya está siendo calculado, principalmente por los Estados de la región SAM.

## ii. Comprensión de los KPI

El KPI01 Puntualidad en la Salida, tal como se describe en el portal del GANP de la OACI, es un KPI centrado en el usuario del espacio aéreo y en el pasajero: la puntualidad en la salida da una indicación general de la calidad del servicio que experimentan los pasajeros, y de la capacidad de las compañías aéreas para ejecutar su programación en un lugar de salida determinado.

- **Definición:**

KPI01 La puntualidad en la salida está definida por el GANP de la OACI como el porcentaje (%) de vuelos que salen de la puerta de embarque a tiempo (en comparación con el horario).

El GANP de la OACI ofrece cuatro variantes para calcular el KPI01:

- Variante 1A - % de salidas dentro de  $\pm 5$  minutos de la hora de salida programada
- Variante 1B - % de salidas con retraso  $\leq 5$  minutos respecto al horario
- Variante 2A - % de salidas dentro de  $\pm 15$  minutos de la hora de salida programada
- Variante 2B - % de salidas con retraso  $\leq 15$  minutos respecto al horario

La variante propuesta para el KPI01 como parte del RANP de CAR/SAM es la variante 2A que, por un lado, en comparación con la variante 1, permite una ventana de tolerancia más amplia, dando una imagen realista de las operaciones, ya que los retrasos menores son inevitables, y es ampliamente utilizada en la industria de la aviación, siendo por tanto más adecuada para la evaluación comparativa global. Por otro lado, en comparación con la variante 2B, detecta no sólo los vuelos retrasados, sino también las salidas anticipadas, que también podrían dar lugar a problemas operativos y de conexiones de pasajeros. El objetivo es medir el cumplimiento del calendario.

Por lo tanto, la definición a utilizar para el KPI01 en el RANP de la región CAR/SAM es: Porcentaje de vuelos que salen de la puerta de embarque dentro de los  $\pm 15$  minutos de su hora programada fuera de calzos (SOBT) en comparación con su hora real fuera de calzos (AOBT).

Dependiendo de la disponibilidad de los datos de entrada necesarios, si los datos SOBT no están disponibles, se pueden calcular utilizando los datos EOBT del plan de vuelo.

Además, en el caso de que no se disponga de datos AOBT, se puede considerar la posibilidad de utilizar los tiempos ATOT y de rodaje de salida y estimar los valores AOBT.

- **Contribución a los objetivos y KPA:**

El KPI01 Puntualidad en la salida está alineado con el siguiente objetivo de rendimiento CAR/SAM, incluido en el Volumen III: Aumentar el número (%) de vuelos que respetan la hora de despegue prevista. Este objetivo de rendimiento forma parte de la KPA Previsibilidad.

- **Fórmula:**

$$KPI01 = \frac{\text{Salidas donde } |AOBT - SOBT| \leq 15 \text{ min}}{\text{salidas totales programadas}} \times 100$$

En caso de que no se disponga de datos SOBT, puede calcularse utilizando en su lugar datos EOBT.

Otra variación de la fórmula, en función de la disponibilidad de datos, podría consistir en utilizar los datos ADT y SDT en lugar de los datos AOBT y SOBT, respectivamente.

Inicialmente, sólo se tienen en cuenta las salidas comerciales programadas. La aviación general, militar y otros tipos de vuelos podrían incluirse sólo para el análisis específico del KPI01, según lo requiera cada Estado. El KPI01 no tiene en cuenta los vuelos de salida cancelados, que podrían medirse y controlarse como una métrica independiente.

El periodo de tiempo considerado para el cálculo del KPI01 podría ser desde resultados por hora hasta anuales, incluyendo también periodos diarios y mensuales.

- **Instancias:**

Las instancias de cálculo del KPI01 pueden depender de los datos capturados disponibles. La instancia recomendada es por infraestructura aeroportuaria en cada Estado. La lista de aeropuertos que deben incluirse en el análisis debe incluir aquellos aeropuertos que superen las 40,000 operaciones comerciales/año.

Además, para los aeropuertos con más de una pista de salida, se sugiere calcular el KPI01 por cada pista de salida.

Por último, a nivel estatal se calculará el KPI agregado para todos los aeropuertos incluidos en el ámbito de cada Estado. La consolidación de los resultados del KPI01 también se hará a nivel regional en el paso 6 del proceso.

- **Metadatos:**

Los metadatos se definen normalmente como los datos de los datos, es decir, la información contextual que hace que los datos brutos tengan sentido, se puedan buscar y utilizar. En este sentido, para cada KPI necesitamos identificar y caracterizar las diferentes capturas de datos que se requieren para su cálculo. En el contexto de estas directrices, el grupo de captura de datos del KPI se considera como los metadatos de los KPI.

En el caso del KPI01, para cada vuelo registrado en el periodo de tiempo considerado, se requieren los siguientes metadatos:

- Indicativo de vuelo, según el plan de vuelo (es decir, GLO1182)
- Tipo de aeronave (por ejemplo, B738)
- Tipo de vuelo, comercial, utilizando por ejemplo una C, o no comercial, indicando NC
- Aeropuerto de salida (ADEP), en código OACI (es decir, SBBR)
- Aeropuerto de destino (ADES), en código OACI
- Hora programada fuera de calzos (SOBT), en fecha (día/mes/año) y hora (hora: minuto: segundos) (es decir, 28/01/25 06:15:00)
- Hora real fuera de calzos (AOBT), en fecha (día/mes/año) y hora (hora: minuto: segundos)
- Pista en uso (RWY) (es decir, 17R)
- Puerta de salida (GATE)

Véase el ejemplo de tabla para compilar los metadatos necesarios para el KPI01 en la sección de recopilación y consolidación de datos de entrada. Véase también la plantilla Excel del Anexo 1.

- **Frecuencias:**

Se recomienda que cada Estado calcule el KPI01 a nivel nacional con una frecuencia mensual. Se recomienda que la integración a nivel regional se realice con una frecuencia trimestral (cada tres meses).

- **Titular y responsabilidades:**

Cada KPI debe tener un titular designado a nivel estatal, que será responsable del cálculo y la gestión del KPI. Normalmente, será personal del Departamento de Planeación de la Autoridad de Aviación Civil o del ANSP estatal.

El titular del KPI01 a nivel estatal deberá designar al personal responsable de recibir los datos, consolidarlos y realizar las comprobaciones de calidad de los metadatos.

Puede designarse al mismo personal responsable para las tres funciones o, en función de las capacidades existentes en la entidad titular, las responsabilidades podrían asignarse a equipos diferentes. El enfoque seleccionado sería el mismo para todos los KPI.

- **Referencias y buenas prácticas:**

La puntualidad en la salida es un parámetro clave para el sector de la aviación, y no sólo a efectos de planeación. Algunas referencias clave y mejores prácticas sobre los indicadores de puntualidad en la salida son:

- DECEA (Brasil) presenta el sitio web llamado SISCEAB Performance, que permite acceder a los indicadores de rendimiento de ATM, incluida la puntualidad en las salidas.

[https://performance.decea.mil.br/areas/previsibilidade/#graf\\_opc\\_ano](https://performance.decea.mil.br/areas/previsibilidade/#graf_opc_ano)

- EUROCONTROL, en su Portal de Inteligencia de la Aviación, ofrece un cuadro de mando con información sobre diversos ámbitos e indicadores de rendimiento, incluida la puntualidad en la salida.

<https://www.eurocontrol.int/Economics/DailyPunctuality-Airports.html>

- La Red de Rendimiento Aeroportuario - Europa (APN - Europa) reúne a los miembros de ACI Europa para debatir cuestiones relacionadas con la puntualidad y la gestión del rendimiento aeroportuario.

<https://www.aci-europe.org/industry-topics/industry-topics/29-airport-performance.html>

Como resultado resumido de este paso, se recomienda que cada Estado complete la siguiente **Tabla Descriptiva** del KPI01 (véase la plantilla Excel en el Anexo 1):

KPI01 - Cuadro descriptivo	
<b>Nombre</b>	Previsibilidad de la salida (Variante 2A)
<b>Definición</b>	Porcentaje de vuelos que salen de la puerta de embarque dentro de los $\pm 15$ minutos de su hora programada fuera de calzos (SOBT) en comparación con su hora real fuera de calzos (AOBT). Dependiendo de la disponibilidad de los datos de entrada necesarios, si los datos SOBT no están disponibles, se pueden calcular utilizando los datos EOBT del plan de vuelo.
<b>Utilidad del KPI</b>	Se trata de un KPI que se enfoca en el usuario del espacio aéreo y en el pasajero: la puntualidad en la salida da una indicación general de la calidad del servicio experimentado por los pasajeros y de la capacidad de las aerolíneas para ejecutar su programación en un lugar de salida determinado.

KPI01 - Cuadro descriptivo	
Área clave de rendimiento	Previsibilidad
Objetivos de rendimiento del RANP	Aumentar el número (%) de vuelos que respetan la hora de despegue prevista
Enlace a los elementos del ASBU	Ninguno Se espera que en el futuro se establezcan vínculos con elementos ACDM
Fórmula	$(\text{Salidas en las que }  AOBT - SOBT  \leq 15 \text{ min} \div \text{Total salidas programadas}) \times 100$ Sólo se consideran salidas comerciales Períodos de tiempo considerados: hora, día, mes y año
Unidad	% de salidas programadas
Metadatos	INDICATIVO DE LLAMADA, TIPO DE AERONAVE, TIPO DE VUELO, ADEP, ADES, SOBT, AOBT, PISTA, PUERTA
Instancias	Identificar las instancias de cálculo para el KPI, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeropuertos por encima de un umbral definido de operaciones comerciales/año</li> <li>• Pista de salida</li> <li>• Puerta</li> </ul>
Frecuencias	Cálculo mensual a nivel estatal Consolidación trimestral a nivel regional
Fuentes de datos	Indique la fuente de datos utilizada para cada elemento de metadatos requerido en cada instancia (por ejemplo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• AOBT: AODB</li> <li>• SOBT: AODB, OCC de la aerolínea</li> <li>• Recursos aeroportuarios asignados (pista, puerta): AODB</li> </ul> Además, si es necesario, identificar al personal responsable, en la fuente de datos, de proporcionar la información y al personal responsable, a nivel estatal, de recopilarla.
Titular y responsabilidades	Identificar al titular del KPI y al personal responsable, a nivel Estatal, del cálculo y la gestión del KPI.
Usuarios	Identificar a los usuarios del KPI, como operadores aeroportuarios, ANSP, aerolíneas y otros, a nivel estatal.
Variaciones aplicadas	Enumere las variaciones aplicadas en la fórmula, los metadatos, las fuentes de datos, la frecuencia u otros elementos del proceso de cálculo.
Referencias	Enlaces a material de referencia y a ejemplos de cálculo Por ejemplo: DECEA, EUROCONTROL, ACI Europe
Archivo	Enlace al archivo Excel local con los datos de entrada y las fórmulas de cálculo

Algunos de los campos de la Tabla Descriptiva de KPI deben rellenarse una vez completados los siguientes pasos, por ejemplo, metadatos, fuentes de datos, titular, variaciones aplicadas, etc.

Como referencia principal, para complementar la comprensión del KPI01, ver la tabla descriptiva proporcionada por el GANP de la OACI: <https://www4.icao.int/ganportal/ASBU/KPI>

### iii. Identificación de las fuentes de datos

Con el propósito de identificar las fuentes de datos necesarias para el KPI01, es necesario comprender claramente los diferentes metadatos necesarios como capturas. En el caso del KPI01, los principales elementos de metadatos son las indicaciones de retirada de calzos, tanto reales (AOBT) como programadas (SOBT). La definición de marcas de tiempo de fuera de calzos es el momento en que la aeronave comienza a moverse desde su puesto, con todas las puertas cerradas, por su propia potencia o retroceso. Además, tendría que obtener los recursos aeroportuarios asignados, pista y puerta, a cada vuelo de salida.

- **Fuentes primarias**

Las principales fuentes de información para obtener los metadatos KPI01 requeridos suelen ser:

- Bases de datos de operaciones aeroportuarias (AODB), que normalmente registran la información de programación de vuelos de las aerolíneas, incluyendo SOBT, la asignación de recursos como puertas de embarque y pistas de salida asignadas, y los hitos clave de los turnarounds, como AOBT. Para los aeropuertos MDL, SOBT y AOBT son hitos clave que deben registrarse.
- Los Centros de Control de Operaciones (OCC) de las líneas aéreas proporcionan los horarios de los vuelos, incluida la información SOBT. Además, los OCC de las aerolíneas registran el AOBT que se notifica en los mensajes de movimientos de las aerolíneas (MVT), como campo OUT del mensaje. SOBT también se incluye en los mensajes MVT.

También es importante identificar en cada posible fuente de datos el personal responsable, que proporcionará la información con la frecuencia y los formatos requeridos.

Cuando sea posible, se recomienda utilizar una única fuente de datos para todas las instancias aeroportuarias, por ejemplo, una base de datos existente en la Autoridad de Aviación Civil. De no ser así, será necesario trabajar con cada operador aeroportuario y/o compañía aérea para establecer procesos de recopilación de datos separados para cada instancia aeroportuaria, y luego crear una base de datos integrada a nivel estatal (véase el paso siguiente).

- **Fuentes alternativas**

En el caso de AOBT, las fuentes alternativas de información podrían ser:

- Algunos ANSP registran en sus sistemas de autorización de salida ATC el inicio del retroceso o el movimiento desde la autorización del puesto, más probable en los aeropuertos CDM.
- Los sistemas de vigilancia, como el radar de movimiento en superficie, el A-SMGCS o el ADS-B, pueden identificar el momento exacto en que una aeronave comienza a alejarse del puesto.
- Sistemas de asistencia en tierra: Los agentes de pista o los sistemas automatizados (despacho electrónico, dispositivos portátiles) registran directamente las horas de retroceso y las introducen en los sistemas AODB y/o OCC de las aerolíneas. Tenga en cuenta que esta fuente no proporcionará el AOBT en caso de que no se requiera el retroceso.

Alternativamente, si no se dispone de datos AOBT de ninguna fuente, se podría considerar estimarlos utilizando datos ATOT y tiempos de rodaje de salida, en el caso de que estén disponibles. El ATOT podría obtenerse de fuentes de datos ADS-B, y los tiempos de rodaje podrían estimarse utilizando un tiempo de rodaje de referencia o medio, normalmente proporcionado por los operadores aeroportuarios.

Por otra parte, si el SOBT no está disponible en las fuentes primarias, se puede introducir una variación en la fórmula de cálculo del KPI01 y utilizar el EOBT en lugar del SOBT. En ese caso, el EOBT puede obtenerse de las bases de datos de Planes de Vuelo (FPL).

- **Evaluación de la accesibilidad de las fuentes de datos**

Una vez identificadas las fuentes primarias, o alternativas si es necesario, para cada elemento de los metadatos KPI, es necesario realizar una evaluación de su accesibilidad en diferentes aspectos:

- Frecuencia de recopilación: Se recomienda una frecuencia diaria, si no semanal, pero no inferior a la mensual.
- Formato de los datos: Se recomienda tener acceso a fuentes de datos digitales, como bases de datos o archivos Excel. Como última opción podrían aceptarse informes en papel.
- Método de recopilación: Lo ideal sería utilizar métodos automatizados, como interfaces en línea, pero la comunicación por correo electrónico podría ser aceptable en las primeras fases.
- La exhaustividad de los datos debe ser total, para garantizar la calidad del KPI calculado. Dependiendo de la fuente de datos, la integridad de la continuidad podría verse afectada.
- La fiabilidad de los datos se evalúa cualitativamente, sobre todo en función de si la fuente se basa en procesos manuales o es generada por sistemas automatizados.
- Ventaja de acceso versus costo: También un factor cualitativo, que evalúa lo difícil o costoso que podría resultar acceder a la fuente de datos. Por ejemplo, acceder a algunos datos de terceros puede requerir complejas aprobaciones o cartas acuerdo.

Además, es necesario evaluar y confirmar el compromiso del personal implicado de cada fuente de datos, que será responsable de proporcionar los datos.

Para realizar esta evaluación de la accesibilidad de las distintas fuentes de datos, es necesario elaborar la siguiente tabla, que incluye los aspectos que deben evaluarse para cada fuente identificada por cada elemento de metadatos y en cada instancia de cálculo. Favoar de ver el ejemplo siguiente para el KPI01:

Meta-datos	Instancia	Fuente de datos	Frecuencia de recopilación	Formato de los datos	Método de recopilación	Datos completos	Fiabilidad de los datos	Beneficio de acceso vs Costo	Punto focal responsable
AOBT	Aeropuerto i	AODB	Diario	Base de datos	Interfaz en línea	Total	Alto	Bajo	Director de operaciones aeroportuarias
		OCC de aerolínea	Semana l	Excel	Correo electrónico	Muy alta	Alto	Medio	Director de operaciones de aerolíneas
	Aeropuerto ii	Sistema ATC	Semana l	Excel	Correo electrónico	Alto	Medio	Alto	Supervisor de TWR
SOBT	Aeropuerto i	AODB	Diario	Base de datos	Interfaz en línea	Total	Alto	Bajo	Director de operaciones aeroportuarias
	Aeropuerto ii	No disponible	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
EOBT	Aeropuerto ii	OACI FPL	Diario	Base de datos	Interfaz en línea	Total	Alto	Alto	Oficial de la OACI

Este ejemplo muestra que, dependiendo del aeropuerto, puede haber más de una fuente de datos disponible, pero con distintos niveles de accesibilidad. Este ejercicio es crucial para garantizar la continuidad y el éxito del proceso de recopilación de datos y el posterior cálculo del KPI, así como para identificar las posibles variaciones necesarias debido a la disponibilidad de datos. Como resultado, se identifica la fuente de datos óptima para cada elemento de metadatos y se establecen los acuerdos de coordinación y recopilación necesarios con la fuente de datos responsable.

Favor de ver la plantilla Excel en el Anexo 1 de la tabla anterior para evaluar la accesibilidad de las fuentes de datos de los KPI.

#### iv. Recopilación de datos capturados y consolidación

Una vez identificadas las fuentes de datos y establecida la conexión y coordinación necesarias con todas ellas, debe activarse el proceso de recogida e integración de los datos capturados del KPI01.

- **Formato de recopilación e integración de metadatos:**

En este paso, el titular designado del KPI01 a nivel estatal comienza a recibir de las distintas fuentes los metadatos necesarios para calcular el KPI. Como se ha descrito en el paso anterior, cada metadato puede recibirse de diferentes fuentes de datos utilizando distintos formatos, métodos y frecuencias. A este respecto, la consolidación de los datos capturados por vuelo de salida debe hacerse utilizando una base de datos común o una tabla de Excel para garantizar la gestión adecuada de los datos para el cálculo de los KPI.

Para el KPI01, se recomienda consolidar los metadatos en la siguiente tabla, y utilizar inicialmente Excel como formato recomendado (Favor de ver el Anexo 1 para la plantilla Excel). Favor de ver el ejemplo siguiente:

INDICATIVO DE LLAMADA	TIPO AERONAVE	TIPO VUELO	ADEP	ADES	SOBT	AOBT	PISTA DE ATERRIZAJE	PUERTA
AEB9003	A320	NC	SBBR	SBFL	29/01/25 15:45:00	01/01/25 15:37:14	11L	N/A
ARG1219	B738	C	SBBR	SABE	13/01/25 01:21:00	13/01/25 01:05:00	11L	N/A
AZU2604	E295	C	SBBR	SBCF	04/01/25 09:00:00	04/01/25 08:56:50	11L	N/A
AZU2604	E295	C	SBBR	SBCF	06/01/25 09:00:00	06/01/25 08:57:16	11L	N/A

En caso de que se introduzca alguna variación en la fórmula y/o en los datos de entrada, como por ejemplo utilizar EOBT en lugar de SOBT, o utilizar ATOT y tiempos de taxi en lugar de AOBT, la tabla se adaptará según sea necesario.

Además, para cada elemento de metadatos se registrará información sobre la fuente de datos, el punto focal en la fuente de datos, la fecha de recepción y un campo de comentarios que indique cualquier información o problema que falte en los datos recibidos. Esta información servirá de base para la comprobación de la calidad de los metadatos que se describe a continuación.

- **Frecuencia de recopilación y consolidación:**

Como se ha descrito en la sección anterior, la frecuencia de recopilación de los elementos de metadatos del KPI01 podría ser diferente en función de las fuentes de datos utilizadas. Por lo tanto, la frecuencia de consolidación de los metadatos para un mismo vuelo vendrá definida por el elemento de metadatos con menor frecuencia de recopilación. Teniendo en cuenta lo anterior, en el peor de los casos debería establecerse una frecuencia mensual como la mínima para el proceso de consolidación de metadatos, y tratar de mejorarla a una frecuencia diaria o, al menos, semanal.

- **Comprobación de la calidad de los metadatos:**

Teniendo en cuenta que podrían utilizarse varias fuentes para construir el conjunto completo de elementos de metadatos por cada vuelo de salida, es crucial realizar un control de calidad de los datos consolidados por vuelo y por el conjunto completo de vuelos por periodo de consolidación.

Se propone realizar los siguientes controles de calidad para los metadatos del KPI01:

- Mapeo: Este proceso de calidad comprueba el formato de los datos enviados asegurándose de que siguen la convención de codificación correcta.

- **Exhaustividad:** Esta área se centra en comprobar el número de vuelos operados y la cantidad de vuelos con valores nulos en los elementos de metadatos.
- **Correspondencia:** Para garantizar que los elementos de metadatos consolidados se asignen correctamente a los vuelos de salida correspondientes. Por ejemplo, evitando vuelos duplicados.
- **Validación de la precisión:** Esta área de calidad tiene como objetivo evaluar el grado de conformidad entre los valores recopilados y sus valores reales. En el caso del KPI01, podría introducirse un proceso de comprobación utilizando varias fuentes de datos para confirmar que los datos SOBT y AOBT sean coherentes.

Como resultado de este proceso se elaborará un informe de comprobación de la calidad de los metadatos, en el que se identificarán las medidas correctoras necesarias que deberán aplicarse en las actividades de recopilación y/o consolidación.

## v. Cálculo de KPI y presentación de resultados

- **Aplicación de fórmulas:**

Para calcular el KPI01, en primer lugar es necesario disponer de todos los datos de todos los vuelos de salida programados en el periodo de cálculo definido (puntualidad diaria, semanal, mensual, trimestral, estacional y anual). Una vez registrados todos los metadatos en la tabla de consolidación (ver la sección anterior) para el conjunto completo de vuelos, se puede aplicar la fórmula de KPI.

Se pueden utilizar varias opciones para aplicar la fórmula utilizando la misma tabla de consolidación en formato Excel. Un enfoque común es añadir una columna, después de las columnas de metadatos, para evaluar si un vuelo de salida es puntual o no, comprobando si el valor absoluto de la diferencia entre su AOBT y su SOBT es igual o inferior a 15 min. En caso de que el vuelo sea puntual, se registra el valor "1" en la nueva columna. Por último, calculando la suma de "1" en esa columna para todos los vuelos en un período de tiempo definido y dividiéndola por el número total de vuelos programados en ese mismo período, se obtiene el % de vuelos con salida puntual, es decir, el valor del KPI01, en el período de tiempo mencionado.

Aplicando a la tabla Excel diferentes filtros o utilizando tablas dinámicas, el KPI01 puede calcularse para un aeropuerto específico, o grupo de aeropuertos, o a nivel estatal y para diferentes periodos de cálculo, día, semana, mes, trimestre, temporada o año. Además, si los datos están disponibles, dentro de un aeropuerto específico el cálculo también puede hacerse para una pista de salida específica o para una puerta específica.

Véase la plantilla Excel en el Anexo 1 que incorpora la fórmula para calcular el KPI01

- **Cálculo de las bases de referencia de los KPI:**

Los valores de los KPI son esenciales para evaluar el rendimiento del sistema. Para el KPI01, esto significa específicamente evaluar la previsibilidad de las salidas programadas. Para identificar posibles mejoras en este ámbito, hay que cuantificar el KPI y seguir su evolución a lo largo del tiempo. Para ello es necesario establecer una base de referencia que sirva de fundamento para futuras comparaciones de resultados. Además, los valores de referencia tanto a nivel estatal como regional ofrecen una imagen clara de las brechas de rendimiento existentes y proporcionan la información necesaria para establecer los futuros valores objetivo de los indicadores clave de rendimiento.

Cuando se disponga de conjuntos de datos anuales completos para el indicador KPI01, podrá calcularse una base de referencia. El objetivo para todos los Estados CAR/SAM es obtener resultados del KPI01 para 2026, estableciendo una base de referencia regional común.

- **Validación interna:**

Es necesario asegurarse de que los resultados de los KPI obtenidos mediante la aplicación de la fórmula son precisos y fiables antes de su presentación a nivel regional. Se pueden seguir distintos planteamientos:

- Seleccionar muestras representativas de datos y recalculé el KPI manualmente y compárelo con los resultados de la fórmula de Excel.
- Comprobar la coherencia a lo largo del tiempo y validar que los resultados de los KPI sigan los patrones esperados (sin variaciones repentinas debido a errores de cálculo).
- Revisión entre pares: compartir la metodología y los resultados de las muestras con las partes interesadas internas y externas (operadores aeroportuarios, aerolíneas, etc.).
- Comprobación cruzada con otros informes de puntualidad de compañías aéreas o fuentes de datos de aviación comercial.

Los resultados de la validación determinarán las acciones correctivas necesarias en el proceso de cálculo de los KPI. Si no se encuentra ningún problema, los resultados de los KPI se consideran aprobados.

Además, el proceso de validación interna puede revelar anomalías, como retrasos inverosímiles, a menudo causados por marcas de tiempo AOBT o SOBT incorrectas. En tales casos, las medidas correctoras deben tomarse directamente a nivel de la fuente de datos.

- **Documentación:**

Una vez calculado el KPI, es necesario documentar los aspectos clave del proceso: qué es el KPI, cómo se define, qué fuentes de datos se utilizan, cómo se procesan los datos, los pasos exactos del cálculo, quién es el responsable, cómo se comunica y cómo se realiza el seguimiento de los cambios. Documentar el proceso de cálculo de los KPI es esencial para garantizar la transparencia, la repetibilidad y la auditabilidad.

Los elementos clave del paquete de documentación KPI son:

- Cuadro descriptivo de los KPI
- Cuadro de evaluación de las fuentes de datos
- Descripciones de los procesos de recopilación de metadatos, consolidación y cálculo de KPI y archivos Excel
- Informes de control de calidad de la consolidación de metadatos
- Informe de validación interna del cálculo de los KPI

Es pertinente incluir en los diferentes documentos las referencias requeridas a las posibles variaciones aplicadas al cálculo del KPI01, es decir, suposiciones, ajustes de la fórmula del KPI y/o de los metadatos, datos de entrada no disponibles y otras observaciones.

- **Transmisión de resultados a nivel regional**

Una vez calculados y aprobados internamente los resultados de los KPI, el Estado compila el paquete de presentación estandarizado formado por la documentación de los KPI descrita en el paso anterior. A continuación, este paquete se envía al organismo de coordinación regional (Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI) a través del canal de notificación designado, ya sea un correo electrónico seguro, un portal en línea u otro sistema de presentación oficial por definir. Los Estados deben confirmar que se ha recibido el envío y hacer un seguimiento de cualquier comentario o solicitud de aclaración. Este paso garantiza la recepción oficial, la trazabilidad y la rendición de cuentas, y

constituye la base para la posterior consolidación regional y el análisis de los resultados de los indicadores clave de rendimiento.

## b. KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta (Variante 1)

### i. Selección del KPI

En primer lugar, es necesario comprender por qué se ha seleccionado el KPI como parte del RANP CAR/SAM, evaluar su nivel de prioridad, su relación con los elementos ASBU de la OACI y los criterios de selección aplicados.

- **Justificación:**

La capacidad del espacio aéreo en ruta es un indicador clave de rendimiento, ya que evalúa en qué medida la demanda de tráfico puede acomodarse dentro de la capacidad disponible del sector de una manera segura y eficiente. El indicador apoya la implementación de la Gestión del Flujo del Tráfico Aéreo (ATFM) facilitando la identificación de los cuellos de botella de capacidad y permitiendo la planeación de las medidas apropiadas, como la reconfiguración del sector o la regulación de la gestión del flujo. Además, contribuye a preservar los márgenes de seguridad operacional al evitar una carga de trabajo excesiva para los controladores y, al mismo tiempo, mejora la eficacia operativa al reducir los retrasos, los cambios de ruta y las retenciones, lo que también podría dar lugar a una reducción del consumo de combustible y de las emisiones.

- **Prioridad:**

En la región CAR/SAM, el seguimiento del KPI06 proporcionará información relevante para garantizar que la creciente demanda de tráfico se pueda acomodar de forma segura y eficiente dentro de los sectores disponibles, ayudando a los Estados y a los ANSP a planear y gestionar el espacio aéreo de forma proactiva. En particular, debido a que se espera que el tráfico aumente significativamente en toda la región, los Estados de SAM tienen la oportunidad de mejorar la capacidad a lo largo de los principales corredores que unen São Paulo, Buenos Aires, Lima, Bogotá y Santiago mediante el rediseño del sector, el despliegue de ADS-B y la mejora de la coordinación transfronteriza. Por otra parte, en la región CAR, los densos flujos internacionales que cruzan varias FIR en distancias cortas - como las rutas entre Miami, La Habana, Kingston, Santo Domingo y San Juan- ponen de manifiesto las ventajas de introducir medidas ATFM coordinadas. En este sentido, el seguimiento del KPI06 permitirá a los Estados CAR optimizar el uso del sector, reforzar la previsibilidad y minimizar los retrasos, contribuyendo a un sistema de tráfico aéreo regional más resistente y armonizado.

- **Enlace con elementos del ASBU:**

La herramienta de trazabilidad GANP de la OACI <https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/PerformanceDashboard> identifica los siguientes elementos ASBU cuya implementación generará un impacto positivo en el KPI06:

*Planeación de la implementación de elementos en curso en las regiones CAR/SAM.*

- Elementos FRTO (Mejora de las operaciones mediante la optimización de las trayectorias en ruta): La detección básica de conflictos y supervisión de la conformidad (MTCD/MONA), FRTO-B0/4, dota al ATC de herramientas de planeación que detectan antes los conflictos y garantizan el cumplimiento de las autorizaciones, reduciendo la vectorización táctica y permitiendo flujos más densos y ordenados. Las rutas de rendimiento de navegación requerido (RNP) FRTO-B1/2 crean estructuras de rutas más predecibles y basadas en el rendimiento (incluso en espacios aéreos restringidos), lo que reduce la carga de trabajo de los controladores y desconfigura los flujos, permitiendo que más aeronaves utilicen el mismo

espacio aéreo de forma segura. Ambos elementos se traducen en una mayor gestión sostenible de la demanda del sector para el KPI06.

- Elemento NOPS (Operaciones de red): NOPS-B1/4 La gestión dinámica de la complejidad del tráfico proporciona a la red y a los ANSP los medios para medir y gestionar activamente la complejidad (no sólo el volumen), coordinando las medidas de flujo, las configuraciones y los cambios de ruta antes de la sobrecarga de los sectores. Al mantener la carga de tareas del controlador dentro de límites aceptables y distribuir la demanda en el tiempo/espacio, este elemento aumenta la capacidad efectiva que la red puede absorber con seguridad, mejorando los resultados del KPI06.

#### *Implementación de elementos aún no planeados*

- Elementos CSEP (Separación Cooperativa): Los mínimos de separación longitudinal basados en el rendimiento CSEP-B1/3 y los mínimos de separación lateral basados en el rendimiento CSEP-B1/4 reducen la separación lateral y dentro de la estela necesaria cuando el rendimiento lo permite, lo que deja a los controladores ajustar con seguridad más tráfico por sector. El procedimiento de gestión de intervalos (IM) CSEP-B2/1 y el IM CSEP-B3/1 con geometrías complejas desplazan parte de la gestión de intervalos a las herramientas aerotransportadas, suavizando los flujos a través de fusiones/cruces y aumentando aún más el rendimiento del sector. El CSEP-B3/2 o maniobra de "mantenerse a una distancia de seguridad" (RWC) para UAS/RPAS permite la integración predecible de nuevos participantes sin mermar la capacidad del tráfico tripulado, y el CSEP-B4/1 Separación aerotransportada (a más largo plazo) prevé la separación gestionada por aeronaves para liberar capacidad adicional cuando lo permitan las normas y el equipamiento. Juntos, estos elementos elevan el techo de servicio práctico de aeronaves que puede manejar un controlador/sector preservando los márgenes de seguridad operacional, lo que mejora directamente el KPI06.
- Elementos OPFL (Acceso mejorado a niveles óptimos de vuelo en espacio aéreo oceánico y remoto): Las operaciones Terminales y en Ruta de Helicópteros RNP 0.3, o OPFL-B3/1, estandarizan las operaciones precisas de los helicópteros para que puedan compartir o transitar por las estructuras en ruta con menos segregación, protegiendo la capacidad de las aeronaves. La expansión del límite superior de la banda de niveles de vuelo con Mínimo de Separación Vertical Reducida (RVSM), o OPFL-B3/2, aumenta el número de niveles de vuelo utilizables, añadiendo directamente capacidad vertical para los flujos de largo recorrido. Ambas reducen las limitaciones de tope y abren más "carriles" verticales, lo que repercute positivamente en el indicador KPI06 cuando corresponda.

En resumen, estos elementos específicos del ASBU, una vez que estén disponibles para su implementación, aumentarán el rendimiento de los sectores seguros al reforzar la separación cuando el rendimiento lo justifique, mejorar las herramientas de los controladores y la previsibilidad de las rutas, gestionar la complejidad de la red y añadir niveles de vuelo utilizables, cada uno de ellos una plataforma directa sobre el KPI06.

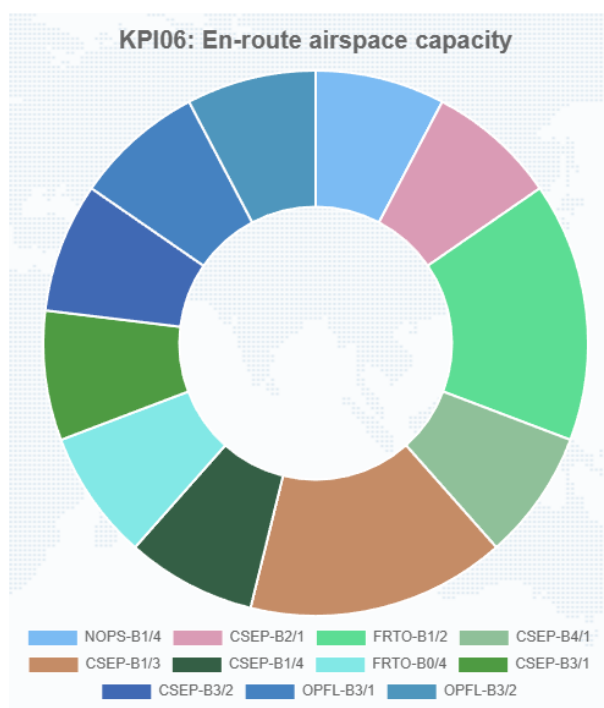


Figura 6 - Trazabilidad del KPI06 con elementos ASBU - Portal GANP de la OACI

- **Criterios de selección:**

En cuanto a los criterios de selección de los KPI, es esencial asegurarse de que todos los Estados de la región puedan medir el indicador elegido. El KPI06 se deriva de las fórmulas del Manual de Capacidades de GESEA, que se basan en procesos de medición que, aunque requieren tiempo y recursos, siguen siendo factibles y asequibles para la mayoría de los Estados. Además, la región CAR ha identificado el KPI06 como un indicador prioritario del GANP.

## ii. Comprensión de los KPI

El KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta, tal y como se describe en el portal GANP de la OACI, mide un límite superior en el rendimiento permitido o el recuento de ocupación de una instalación o sector en ruta.

El KPI06 mide la capacidad nominal de un ANSP para prestar servicios ATM al tráfico de las FIR en un determinado volumen de espacio aéreo en ruta, visto en un determinado horizonte de planeación. Para cada horizonte, el GANP de la OACI define un tipo de capacidad diferente:

- Capacidad prevista: valores esperados a uno o varios años a futuro con fines de planeación e inversión
- Capacidad declarada: valores utilizados durante los procesos estratégicos y pretácticos ATFM
- Capacidad prevista: valores definitivos al final del proceso pretáctico
- Capacidad real: valores realmente utilizados el día de la operación durante el ATFM táctico y el ATC

Las capacidades previstas se utilizan principalmente para la planeación plurianual y de inversiones. Las capacidades declaradas, previstas y reales se utilizan en la gestión del flujo de tráfico, así como para medir y supervisar la prestación de servicios y la eficiencia. Es posible que algunos ANSP prefieran no declarar capacidades y sólo las establezcan diariamente en función de factores operativos conocidos/actuales. El establecimiento de capacidades en diferentes horizontes de planeación proporciona una referencia importante para comprender el rendimiento total del sistema en

condiciones normales de funcionamiento y ofrece una base sobre la que trabajar a la hora de determinar el impacto de los factores operativos que limitan la capacidad. Estos factores incluyen, entre otros, la disponibilidad y la carga de trabajo de los ATCO.

Estas directrices recomiendan utilizar el enfoque de capacidad declarada, coherente con las definiciones y la metodología contenidas en el *Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC*, Versión 2.0, desarrollado por GESEA. Este Manual de Capacidad de GESEA constituye la referencia principal en la que se basa la metodología de cálculo del KPI06 que se muestra en las presentes directrices.

- **Definición:**

El KPI06, capacidad del espacio aéreo en ruta, se define en el GANP de la OACI como el volumen máximo de tráfico que un volumen de espacio aéreo puede aceptar con seguridad en condiciones normales en un período de tiempo determinado.

El GANP de la OACI ofrece dos variantes para calcular el KPI06:

- Variante 1: rendimiento del espacio aéreo (índice de flujo de entrada), en un intervalo de tiempo específico en el que se efectúa la declaración de rendimiento.
- Variante 2: recuento de ocupación del espacio aéreo, en un intervalo de tiempo específico en el que se realiza la declaración del recuento medio de ocupación.

La variante propuesta para el KPI06 como parte del RANP de la región CAR/SAM es la variante 1, y para un intervalo de tiempo de 1 hora, que está en alineado con las definiciones y el enfoque del Manual de Capacidad de GESEA.

Por lo tanto, la definición que se utilizará para el KPI06 en el CAR/SAM RANP es el flujo máximo de tráfico que un volumen de espacio aéreo aceptará con seguridad en condiciones normales en una hora, medido en movimientos/hora.

Esta definición se aplicará utilizando el enfoque del Manual de Capacidad de GESEA para la Capacidad Horaria del Sector (CSH).

- **Contribución a los objetivos y KPA:**

El KPI06, capacidad del espacio aéreo en ruta, está alineada con los siguientes objetivos de rendimiento CAR/SAM incluidos en el Volumen III:

- Mejorar lo necesario para reducir las mínimas de separación longitudinal.
- Superar las limitaciones de capacidad atribuibles al diseño de la red de rutas.
- Aprovechar la mayor precisión de la navegación (espacio aéreo con operaciones PBN) para implementar redes de rutas y estructuras de espacio aéreo con umbrales de seguridad operacional laterales y verticales más pequeños.

Estos tres objetivos de rendimiento forman parte del KPA de Capacidad.

- **Fórmula:**

La fórmula propuesta para el KPI06 es la siguiente, descrita en el Manual de Capacidades de GESEA:

$$KPI06 = \text{Sector Hourly Capacity (CHS)} = 3.600 \times \frac{0,683 \times N_{ref} + 0,317 \times N_{peak}}{T}$$

$N_{ref}$ , capacidad calculada del sector ATC, es el número óptimo de aeronaves bajo control simultáneo en un sector ATC durante un periodo de tiempo, sin que el número de vuelos provoque nunca una sobrecarga de trabajo para el ATCO, y se calcula como:

$$N_{ref} = \frac{T \times \alpha}{CT}$$

- T es el tiempo medio de permanencia de la aeronave en el sector (en segundos)
- $\alpha$  es el factor de convergencia, que es un factor de reducción del tiempo medio de permanencia en el sector (T). El factor de convergencia pretende minimizar los efectos discrepantes en sectores ATC muy grandes, de modo que la Nref no supere los 18 aviones<sup>1</sup>. Para cada clase de tiempo medio de permanencia en el sector (T), se estableció un coeficiente ( $\alpha$ ) del siguiente modo:

T (segundos)	$\alpha$
0-899	1,00
900-999	0,98
1.000-1.099	0,92
1.100-1.199	0,87
1.200-1.299	0,82
1.300-1.399	0,78
1.400-1.499	0,74
1.500-1.599	0,70
1.600-1.699	0,66
1.700-1.799	0,63
1.800-1.899	0,60
1.900-1.999	0,57
2.000-2.099	0,54
2.100-2.199	0,51
2.200-2.299	0,48
2.300-2.399	0,46
2.400-2.499	0,44
2.500-2.599	0,41

- CT es la carga de trabajo del ATCO definida como el tiempo medio (en segundos) utilizado por el ATCO para procesar todas las tareas requeridas por un puesto de control, en un intervalo de tiempo determinado, para mantener un tráfico aéreo seguro y ordenado.

$$CT = (TCom + TTS) \times 1,30$$

- TCom es la suma del tiempo de comunicación entre las aeronaves y el ATCO en un periodo determinado, dividido por el número de aeronaves que mantuvieron contacto durante ese mismo periodo.
- El TTS es el tiempo medio empleado por el ATCO en realizar tareas de coordinación, completar los registros de progreso de vuelo (FPV), actualizar la pantalla del radar y cualquier otra actividad visible inherente al servicio de tránsito aéreo, excepto el uso del canal de comunicación con la aeronave. En algunos casos, se añade un porcentaje de las tareas realizadas por el asistente cuando influye en el TTS del ATCO.
- La constante 1,30 es el factor cognitivo (COGNF) y consiste en añadir el 30% de la suma de TCom y TTS a la carga de trabajo (CT). Se refiere a las operaciones de pensamiento del ATCO durante el tiempo dedicado a las funciones de planeación, organización del tráfico y vigilancia por radar.

Npeak es la capacidad de control simultáneo de aeronaves que un determinado sector ATC es capaz de mantener durante un máximo de 19 (diecinueve) minutos, continuos o no, en el plazo de una hora,

---

<sup>1</sup> Número óptimo de aeronaves según el Doc 9971 Apéndice II-C de la OACI

para hacer frente a un aumento a corto plazo de la demanda. Durante este periodo, el ATCO podría experimentar una carga de trabajo controlada. Si se ve que la situación tiende a prolongarse, deben tomarse medidas ATFM. En el modelo matemático, el Nref debe tratarse como un valor de capacidad óptimo al que puede añadirse un margen para alcanzar el Npico durante un periodo de hasta 19 minutos.

$$N_{peak} = \frac{T_{max} \times \alpha}{(TCom_{min} + TTS_{min}) \times 1,30}$$

$$T_{max} = T + \sigma_T$$

$$TCom_{min} = TCom - \sigma_{TCom}$$

$$TTS_{min} = TTS - \sigma_{TTS}$$

- Un sigma ( $\sigma$ : desviación típica) equivale al 68,3% de la representatividad de la muestra. Considerando que la probabilidad de variación causada por el uso de la  $\sigma$  para  $T_{max}$ ,  $TCom_{min}$  y  $TTS_{min}$  es la misma, ocurrirá el 31,7% del tiempo (una hora) - equivalente a aproximadamente 19 (diecinueve) minutos.

Las fórmulas propuestas se establecen con base en el hecho de que cada sector ATC es operado por un ATCO ejecutivo. Se reconoce además que, en algunos entornos operativos, el ATCO ejecutivo puede estar asistido por un ATCO planificador o un ATCO asistente responsable de la ejecución de parte de las tareas secundarias.

Volviendo a la fórmula del KPI06, la CHS representa la capacidad del sector ATC para fluir el tráfico aéreo. Así, cuanto mayor sea el CHS de un sector ATC, mayor será el flujo de tráfico aéreo en ese sector. El CHS varía en función del número de aeronaves que pueden controlarse simultáneamente (complejidad del sector) y del tiempo de permanencia en el sector (T).

Por lo tanto, para aumentar la capacidad horaria del sector, hay que reducir su complejidad y el tiempo que pasan las aeronaves en él.

- **Instancias:**

Las instancias recomendadas para el cálculo del KPI06 son los sectores ATC individuales del espacio aéreo estatal.

Por último, a nivel estatal se calculará el KPI agregado para todos los sectores ATC, y agrupado por FIR y/o ACC, según proceda. La consolidación de los resultados del KPI06 también se realizará a nivel regional en el paso 6 del proceso.

- **Metadatos:**

Los metadatos se definen normalmente como los datos de los datos, es decir, la información contextual que hace que los datos brutos tengan sentido, se puedan buscar y utilizar. En este sentido, para cada KPI necesitamos identificar y caracterizar las diferentes capturas de datos que se requieren para su cálculo. En el contexto de estas directrices, el grupo de captura de datos del KPI se considera como los metadatos de los KPI.

En el caso del KPI06, los metadatos requeridos por sector ATC son los diferentes elementos de la fórmula de cálculo del KPI, junto con la información de las muestras de vuelo necesarias para ser medidas y utilizadas en el proceso de cálculo:

- Identificación del sector (ATC SECTOR)
- Fecha de la muestra (FECHA) (día/mes/año) (es decir, 20/08/25)
- Identificación de la aeronave (ACT ID) (es decir, XX-ZPC)

- Hora de entrada de la aeronave en el sector (ENTRY TIME) (hora: minuto: segundos) (es decir, 10:10:10)
- Hora de salida de la aeronave en el sector (EXIT TIME) (hora: minuto: segundos) (es decir, 10:25:00)
- Apoyo del ATCO planificador o asistente (PL ATCO SUPP), indicando si existe o no un ATCO planificador o asistente que apoye las actividades del ATCO ejecutivo (S o N).
- Tiempo de comunicación entre el ATCO y la aeronave (TCOM) (en segundos)
- Tiempo utilizado por el ATCO para tareas secundarias (TTS) (en segundos)
- Tipo de tarea secundaria (TS TYPE) (1 = Coordinación (otros mandos, asistente, supervisor), 2 = Interacción con el sistema de comunicaciones, 3 = Llenar los registros de progreso de vuelo (FPV) y organizar el tablero de mandos, 4 = Procesar los planes de vuelo (FPL), 5 = Interacción con la pantalla del radar)
- Densidad de tráfico al inicio (TRAFFIC DENSITY START) y al final (TRAFFIC DENSITY END) de la medición de TTS, en número de aeronaves en el sector.
- Nombres del ATCO ejecutivo (EX ATCO) y del ATCO planificador o asistente (PL ATCO), en su caso
- Factor cognitivo (COGNF)(por defecto 1,30)

Favor de ver el ejemplo de tabla para compilar los metadatos necesarios para el KPI06 en la sección de recopilación y consolidación de datos capturados. Véase también la plantilla Excel del Anexo 1.

- **Frecuencias:**

En comparación con otros KPI, el KPI06 puede considerarse un indicador más "estático", ya que analiza la capacidad estructural de los sectores en ruta, que está determinada principalmente por el diseño del espacio aéreo, las normas de separación, la sectorización, los modelos de dotación de personal ATCO y la tecnología de apoyo, elementos que no están sujetos a cambios frecuentes. En este sentido, el KPI06, como capacidad declarada del sector, sigue siendo válido hasta que se produzca un cambio significativo en cualquiera de los factores anteriores.

Por lo tanto, el indicador KPI06 debería volver a calcularse únicamente cuando se produzcan cambios estructurales o tecnológicos, o cuando la demanda de tráfico muestre una desviación sostenida respecto a patrones anteriores. Aunque no se produzcan cambios relevantes, sería recomendable actualizar los cálculos con una frecuencia anual. A efectos de información regional, los Estados deberán confirmar los valores del KPI06 trimestralmente, al igual que para el resto de KPI de la región CAR/SAM.

- **Titular y responsabilidades:**

Cada KPI debe tener un titular designado a nivel estatal, que será responsable del cálculo y la gestión del KPI. Normalmente, será personal del Departamento de Planeación de la Autoridad de Aviación Civil o del ANSP estatal.

El titular del KPI06 a nivel estatal deberá designar al personal responsable de medir y obtener las muestras de datos necesarias, recopilar los datos, consolidarlos y realizar las comprobaciones de calidad de los metadatos.

Se puede designar al mismo personal responsable para las distintas funciones o, en función de las capacidades existentes en la entidad titular, asignar las responsabilidades a distintos equipos. El enfoque seleccionado sería el mismo para todos los KPI.

- **Referencias y buenas prácticas:**

El espacio aéreo en ruta es una métrica clave para el sector de la aviación, y no sólo a efectos de planeación. Algunas referencias clave y mejores prácticas sobre indicadores de capacidad del espacio aéreo en ruta son:

- Como se ha descrito en el apartado anterior, la fórmula y metodología de cálculo del KPI06 sigue el enfoque y métodos del *Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC*, Versión 2.0, desarrollado por GESEA.
- DECEA (Brasil) presenta el sitio web SISCEAB Performance, que proporciona acceso a los indicadores de rendimiento ATM, incluyendo la capacidad del espacio aéreo en ruta.

[https://performance.decea.mil.br/areas/capacidade/#graf\\_opc\\_ano](https://performance.decea.mil.br/areas/capacidade/#graf_opc_ano)

- La metodología CAPAN de EUROCONTROL calcula la capacidad del sector aplicando un modelo de carga de trabajo de los controladores a muestras de tráfico de periodos pico, en las que a cada vuelo se le asignan tiempos de tarea para actividades como la detección de conflictos, la coordinación y la comunicación por radio; la carga de trabajo total se compara con el tiempo utilizable de los controladores disponible por hora (normalmente el 70% de 60 minutos por controlador), y la capacidad declarada se obtiene dividiendo este tiempo utilizable por la carga de trabajo media por vuelo, con resultados validados mediante simulación en tiempo rápido y retroalimentación operativa para establecer un flujo de entrada seguro en vuelos por hora.

<https://www.eurocontrol.int/methodology/capacity-analysis-methodology>

- La FAA utiliza el Parámetro de Alerta de Monitoreo (MAP). El MAP establece un valor numérico de activación para proporcionar una notificación al personal de la dependencia, a través de la función MA del TFMS, de que la eficiencia del sector/aeropuerto puede verse degradada durante períodos específicos de tiempo. La eficiencia de una posición funcional o de un aeropuerto en la prestación de servicios de tránsito aéreo es una responsabilidad compartida del equipo de Gestión de Tránsito (TM). Este equipo está compuesto por el/los ATCS(s), el/los OS(s) y la TMU. Estas entidades deben monitorear, evaluar y actuar ante los problemas de carga del sector/aeropuerto para asegurar que estos elementos del NAS operen de manera eficiente. La capacidad de una posición funcional o de un aeropuerto para proporcionar servicios de tránsito aéreo puede verse afectada por diversos factores (por ejemplo, NAVAIDs, condiciones meteorológicas, capacidades de comunicaciones, etc.); por lo tanto, el MAP es un valor dinámico que se ajustará para reflejar las capacidades de la posición funcional o del aeropuerto (FAA JO 7210.3EE)..

[https://archive.ll.mit.edu/mission/aviation/publications/publication-files/atc-reports/Welch\\_2015\\_ATC-426.pdf](https://archive.ll.mit.edu/mission/aviation/publications/publication-files/atc-reports/Welch_2015_ATC-426.pdf)

Como resultado resumido de este paso, se recomienda que cada Estado complete la siguiente **Tabla Descriptiva** del KPI06 (vea la plantilla Excel en el Anexo 1):

KPI06 - Cuadro descriptivo	
<b>Nombre</b>	Capacidad del espacio aéreo en ruta (Variante 1)
<b>Definición</b>	Flujo máximo de tráfico que un volumen de espacio aéreo puede aceptar con seguridad en condiciones normales en una hora. Esta definición sigue el enfoque de capacidad declarada del Manual de Capacidad GESEA para el Sector Capacidad Horaria (CSH).

KPI06 - Cuadro descriptivo	
<b>Utilidad del KPI</b>	Las capacidades declaradas, previstas y reales se utilizan en la gestión del flujo de tráfico, así como para medir y supervisar la prestación de servicios y la eficiencia. El establecimiento de capacidades en diferentes horizontes de planeación proporciona una referencia importante para comprender el rendimiento total del sistema en condiciones normales de funcionamiento y ofrece una base de trabajo para determinar el impacto de los factores operativos que limitan la capacidad, como la disponibilidad de los ATCO y la carga de trabajo.
<b>Área clave de rendimiento</b>	Capacidad
<b>Objetivos de rendimiento del RANP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar lo necesario para reducir las mínimas de separación longitudinal.</li> <li>• Superar las limitaciones de capacidad atribuibles al diseño de la red de rutas.</li> <li>• Aprovechar la mayor precisión de la navegación (espacio aéreo con operaciones PBN) para implementar redes de rutas y estructuras de espacio aéreo con umbrales de seguridad operacional laterales y verticales más pequeños.</li> </ul>
<b>Enlace a los elementos del ASBU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos CSEP (Separación Cooperativa): CSEP-B1/3, CSEP-B1/4, CSEP-B2/1, CSEP-B3/1, CSEP-B3/2, CSEP-B4/1</li> <li>• Elementos FRTO (Operaciones mejoradas mediante trayectorias en ruta mejoradas): FRTO-B0/4, FRTO-B1/2</li> <li>• Elemento NOPS (Operaciones de red): NOPS-B1/4</li> <li>• Elementos OPFL (Mejora del acceso a los niveles óptimos de vuelo en el espacio aéreo oceánico y remoto): OPFL-B3/1, OPFL-B3/2</li> </ul>
<b>Fórmula</b>	$KPI06 = 3.600 \times \frac{0,683 \times Nref + 0,317 \times Npeak}{T}$ <p>Nref es el número óptimo de aeronaves bajo control simultáneo en un sector ATC durante un periodo de tiempo, sin que el número de vuelos provoque nunca una sobrecarga de trabajo para el ATCO (en número de aeronaves).  Npeak es la capacidad de control simultáneo de aeronaves que un determinado sector ATC es capaz de mantener durante un máximo de 19 (diecinueve) minutos, continuos o no, en el plazo de una hora, para hacer frente a un aumento a corto plazo de la demanda (en número de aeronaves).  T es el tiempo medio de permanencia de la aeronave en el sector (en segundos).</p>
<b>Unidad</b>	Aeronave/hora
<b>Metadatos</b>	ATC SECTOR, DATE, ACT ID, ENTRY TIME, EXIT TIME, PL ATCO SUPP, TCOM, TTS EX ATCO, TTS PL ATCO, TS TYPE, TRAFFIC DENSITY START, TRAFFIC DENSITY END, EX ATCO, PL ATCO, COGNF
<b>Instancias</b>	Identificar las instancias de cálculo para el KPI, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectores individuales ATC</li> <li>• Agrupados por ACC y/o FIR</li> </ul>
<b>Frecuencias</b>	El KPI06 se considera un indicador "estático". En este sentido, se recomienda un nuevo cálculo a nivel estatal con carácter anual y cuando se produzca un cambio estructural y operativo a nivel sectorial. Los informes a nivel regional se realizarán trimestralmente, proporcionando nuevos valores o reconfirmando los anteriores, según proceda.

KPI06 - Cuadro descriptivo	
<b>Fuentes de datos</b>	Indicar la fuente de datos utilizada para recopilar la información necesaria para caracterizar cada sector ATC y seleccione los intervalos de tiempo de medición correspondientes. Confirmar por sector ATC que el proceso de medición de datos en operaciones en vivo será la fuente principal para obtener los metadatos KPI06 requeridos, o indicar el método alternativo, si lo hubiera.
<b>Titular y responsabilidades</b>	Identificar al titular del KPI y al personal responsable, a nivel Estatal, del cálculo y la gestión del KPI.
<b>Usuarios</b>	Identificar a los usuarios del KPI, como los ANSP, a nivel estatal.
<b>Variaciones aplicadas</b>	Enumere las variaciones aplicadas en la fórmula, los metadatos, las fuentes de datos, la frecuencia u otros elementos del proceso de cálculo.
<b>Referencias</b>	Enlaces a material de referencia y a ejemplos de cálculo Por ejemplo: Manual de capacidad de GESEA, DECEA, EUROCONTROL, FAA
<b>Archivo</b>	Enlace al archivo Excel local con los datos de entrada y las fórmulas de cálculo

Algunos de los campos de la Tabla Descriptiva de KPI deben rellenarse una vez completados los siguientes pasos, por ejemplo, metadatos, fuentes de datos, titular, variaciones aplicadas, etc.

Como referencia principal, para complementar la comprensión del KPI06, véase la tabla descriptiva proporcionada por el GANP de la OACI: <https://www4.icao.int/ganportal/ASBU/KPI>

### iii. Identificación de las fuentes de datos

Como se ha explicado en las secciones anteriores, el KPI06 se calcula para cada sector ATC mediante una fórmula que se basa en datos recogidos de múltiples muestras de vuelos controlados dentro de ese sector. El planteamiento específico de la recopilación o medición de datos variará en función del tipo de metadatos que se requiera, ya que algunos elementos se obtendrán directamente de los registros existentes y otros deberán medirse mediante mediciones u observaciones específicas.

Por un lado, los metadatos utilizados en la fórmula KPI06 se obtendrán principalmente a partir de la observación directa y la medición durante las condiciones de funcionamiento en vivo en cada sector ATC.

Por otro lado, para caracterizar los sectores ATC que se van a analizar es necesario tener acceso a la siguiente información:

Además, para seleccionar los periodos óptimos de medición en un sector ATC es necesario asegurarse de que se aplican las siguientes condiciones al sector ATC en los periodos de medición seleccionados:

- Condiciones ideales para la secuenciación y coordinación del tráfico aéreo
- Se considera que todo el personal tiene la misma formación y rendimiento operativo
- Todos los equipos de radionavegación, ayudas visuales y equipos de comunicaciones (VHF/telefonía) se consideran técnica y operativamente no restringidos.

Por último, para que la medición de datos tenga éxito, será necesario analizar toda la información disponible sobre el funcionamiento del sector ATC (por ejemplo: la lista de turnos operativos, el manual de funcionamiento interno y los libros o registros de turnos de la unidad ATC, etc.). Deben tenerse en cuenta los factores que pueden perturbar las operaciones rutinarias para evitar la recopilación de datos cuando causen un impacto operativo significativo. Estos factores pueden incluir:

- Períodos de gran inestabilidad meteorológica
- Operaciones militares
- Eventos y días festivos
- Mantenimiento de radares
- Mantenimiento de las ayudas a la navegación aérea (VOR, ILS, etc.) y de los equipos de comunicación (VHF)
- Actualizaciones de bases de datos
- Sustitución de Sistemas ATM automatizados
- Estadísticas de volumen de tráfico durante el periodo de recopilación (demanda media o alta)
- Análisis de las agrupaciones de los sectores más utilizados en la unidad ATC
- **Fuentes primarias**

En el caso de la información para caracterizar el sector ATC y seleccionar los periodos óptimos de medición, deberá ser proporcionada por el ANSP y, en particular, por el responsable o supervisor del sector ATC o ACC relacionado.

En cuanto a los metadatos que deben medirse, principalmente los valores de tiempo para T, TCom y TTS, su proceso de medición debe ser realizado por personal designado de la Autoridad de Aviación Civil o del ANSP. Se recomienda 2-3 especialistas por sector ATC.

Este proceso de medición, que se describe detalladamente en el siguiente paso, se basa principalmente en la observación directa, el registro de marcas de tiempo y la medición de intervalos de tiempo. Las herramientas utilizadas normalmente para el proceso de medición son las plantillas, el cronómetro de tiempo y el acceso al registro de audio de las frecuencias de comunicación ATS (en particular para el TTS).

- **Fuentes alternativas**

Para la caracterización del sector ATC, una fuente de datos alternativa al ANSP puede ser el departamento de la Autoridad de Aviación Civil responsable del diseño y planeación del espacio aéreo.

Si no se puede realizar una medición directa en operaciones en vivo en un sector determinado, los metadatos KPI06 requeridos podrán obtenerse en su lugar a partir de la información estadística disponible sobre las operaciones del sector.

Idealmente, cuando se disponga de plataformas de simulación específicas, como el modelo CAPAN de EUROCONTROL, podrán utilizarse como alternativa a la metodología basada en mediciones propuesta en estas directrices.

- **Evaluación de la accesibilidad de las fuentes de datos**

En cuanto a la información para caracterizar el sector ATC y seleccionar los intervalos de tiempo de medición, es importante garantizar su exhaustividad y fiabilidad.

En cuanto al proceso de medición de los metadatos requeridos en cada sector ATC, el aspecto relevante es garantizar la representatividad de los datos medidos y la corrección de los procesos de medición.

Además, es necesario evaluar y confirmar el compromiso del personal implicado en cada fuente de datos, que será responsable de proporcionar los datos, y en los procesos de medición.

#### iv. Recopilación de datos capturados y consolidación

Una vez evaluadas y confirmadas las fuentes de datos y los métodos de medición, debe iniciarse el proceso de recopilación de información y medición de datos.

- **Formato de recopilación e integración de metadatos:**

En primer lugar, es necesario identificar las diferentes instancias de cálculo del KPI06 a nivel estatal, es decir, Sectores ATC individuales o grupos de los mismos. El proceso de medición es el mismo para los sectores agrupados e individuales.

Deberá solicitarse con antelación a las unidades ATC una lista de agrupaciones sectoriales para el análisis y la planeación de las mediciones, cuando la configuración del sector lo considere necesario. Esto permitirá analizar la configuración de la consola operativa, preparar la recopilación de datos e identificar los intervalos de tiempo de demanda de tráfico media y alta en cada sector, que son los intervalos de tiempo preferidos para realizar las mediciones. Esta etapa no se considera necesaria para los sectores menos complejos o cuando se dispone de información procedente de otra fuente, como por ejemplo las estadísticas.

Por cada instancia se identificarán los periodos de recopilación y medición y los intervalos de tiempo, con demandas de tráfico medias y altas. Ejemplo:

- Instancia ATC: ACC ANYPORT (Sector 1)
- Periodo de medición: 03/11/2025 - 12/11/2025
- Intervalos horarios de medición: 11:30 - 13:30 UTC y 21:30 - 23:30 UTC

Los periodos e intervalos de tiempo seleccionados deben ser suficientes para permitir la medición de un mínimo de 35 muestras de 1 hora de operaciones en vivo cada una. Es necesario medir este número de muestras por cada instancia (sector ATC individual o grupo de sectores) para garantizar la representatividad del KPI06 calculado. Para cada una de las 35 muestras se medirán los valores de T, TTS y TCom.

Para la medición de T (tiempo medio de permanencia de la aeronave en el sector), es necesario registrar la hora de la primera y última comunicación (hora de entrada y salida del sector en minutos) de la aeronave durante los periodos de mayor volumen de tráfico, separando por sectores y/o grupos de sectores, en un intervalo continuo de una hora. Cada hora continua representa una muestra.

Para obtener el TCom (Tiempo de comunicación entre el ATCO y la aeronave), se siguen los mismos criterios de recopilación de T, y se van sumando muestras hasta alcanzar 35. Se utiliza un cronómetro u otro sistema automatizado disponible para registrar los tiempos de comunicación en segundos entre el piloto y el ATCO por cada aeronave de la muestra (período de una hora).

Los datos recopilados sobre las horas de entrada y salida y el TCom se registrarán en el cuadro que figura a continuación (véase la plantilla Excel del anexo 1).

SECTOR ATC	FECHA	MUESTRA	ACFT ID	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TCOM	EX ATCO
SECTOR 1	03/11/2025	1	XX-ZPC	10:00:30	10:10:15	10 segundos	J. Pérez
SECTOR 1	03/11/2025	1	XZ-JPC	10:01:40	10:12:00	15 segundos	J. Pérez
SECTOR 1	03/11/2025	1	ZY-BRK	10:01:55	10:09:50	8 segundos	J. Pérez

SECTOR ATC	FECHA	MUESTRA	ACFT ID	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TCOM	EX ATCO
SECTOR 1	03/11/2025	1	VB-SBB	10:02:10	10:11:15	12 segundos	J. Pérez

Los valores T por aeronave se calculan en segundos como EXIT TIME - ENTRY TIME. Además, por cada muestra (n) se contabiliza el número de aeronaves ( $N_n$ ), que se utilizará en el cálculo posterior del TTS.

En el caso del TTS (Tiempo utilizado por el ATCO para tareas secundarias), se realizarán al menos 35 mediciones durante 180 segundos (3 minutos) cada una por cada sector. Estas mediciones se ajustarán a los siguientes criterios:

- Un mínimo de cinco y un máximo de diez mediciones de cada tipo de TTS del mismo controlador.
- La recopilación debe realizarse cuando la demanda sea igual o superior al 50% (cincuenta por ciento) del número de referencia o en momentos identificados de demanda media/alta.
- Para recoger hasta el 10% (diez por ciento) de las mediciones de un sector, se puede observar a un ATCO en formación (fase final). No se debe supervisar a otros alumnos
- En función del sector analizado, se recomienda un plazo de recopilación de 7 a 10 días.
- En los sectores no radares, pueden omitirse o indicarse otros tipos de TTS
- Todas las actividades relacionadas con la prestación de servicios ATS realizadas por el ATCO deben medirse (en segundos), excepto el tiempo dedicado a la comunicación con las aeronaves, separando el TTS por tipo

Los tipos de tareas secundarias se codifican del siguiente modo, tal y como se describe en la sección de metadatos anterior:

- 1 = Coordinación (otros controles, asistente, supervisor)
- 2 = Interacción con el sistema de comunicaciones
- 3 = Llenar los registros de progreso de vuelo (FPV) y organizar el cuadro de mandos
- 4 = Procesamiento de planes de vuelo (FPL)
- 5 = Interacción con la pantalla del radar

En los casos en los que, debido al diseño del sector y a la metodología de trabajo utilizada, la influencia de las tareas del ATCO planificador (o ATCO asistente) influya significativamente en la carga de trabajo del ATCO ejecutivo en la frecuencia principal, las mediciones TTS del ATCO planificador se realizarán siguiendo los parámetros mencionados en el punto anterior. En el proceso de cálculo, los valores de TTS del planificador ATCO se considerarán un 20% ponderado del total de TTS del sector.

Las mediciones del TTS se registran en la tabla siguiente:

SECTOR ATC	FECHA	PL ATCO SUPP	INICIO	FIN	TIPO TS	TTS EX ATCO	TTS PL ATCO	DENSIDAD DE TRÁFICO INICIAL	DENSIDAD DE TRÁFICO FINAL	EX ATCO	PL ATCO
S1	03/11/2025	Y	13:00:00	13:03:00	1	31 s	12 s	8	8	J. Pérez	M. As
S1	03/11/2025	Y	13:05:00	13:08:00	1	29 s	15 s	8	7	J. Pérez	M. As
S1	03/11/2025	Y	13:07:00	13:10:00	3	37 s	25 s	7	5	J. Pérez	M. As
S1	03/11/2025	N	13:08:00	13:11:00	5	30 s		4	4	J. Pérez	N/A

Una vez registradas todas las mediciones de T, TCom y TTS por un sector ATC específico, es necesario procesarlas y consolidarlas.

Para las mediciones de T, es necesario calcular la media de T por aeronave en cada muestra ( $T_n$ ), es decir, sumar todas las mediciones por aeronave en una muestra y dividir el total por el número de aeronaves de la muestra ( $N_n$ ). A continuación, se calcula la media general de T por aeronave en el sector ATC, considerando las 35 muestras:

$$T = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_{35}}{35}$$

Además, también se calcula la desviación típica de las mediciones de T en cada sector:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{35} (T_n - T)^2}{n - 1}}$$

En el caso de TCom, se sigue un proceso similar. Es necesario calcular el TCom medio por aeronave en cada muestra, es decir, sumar todas las mediciones por aeronave en una muestra y dividir el total por el número de aeronaves de la muestra. A continuación, se calcula la media general de TCom por aeronave en el sector ATC, considerando las 35 muestras:

$$TCom = \frac{TCom_1 + TCom_2 + \dots + TCom_{35}}{35}$$

Y también se calcula la desviación típica de las mediciones de TCom en cada sector:

$$\sigma_{TCom} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{35} (TCom_n - TCom)^2}{n - 1}}$$

Por último, también se procesan e integran las mediciones del TTS. En primer lugar, se calcula la media de las mediciones en cada sector por tipo de ATCO, ATCO ejecutivo o ATCO planificador/asistente, y después se ponderan (80% para ATCO ejecutivo y 20% para ATCO planificador/asistente) para calcular la media de las mediciones de TTS en el sector ( $TTS_M$ ).

$$TTS_{Ex\ ATCO} = \frac{\sum_{M_{Ex\ ATCO}=1}^{M_{Ex\ ATCO}} TTS_{M_{Ex\ ATCO}}}{M_{Ex\ ATCO}}$$

$$TTS_{Pl\ ATCO} = \frac{\sum_{M_{Pl\ ATCO}=1}^{M_{Pl\ ATCO}} TTS_{M_{Pl\ ATCO}}}{M_{Pl\ ATCO}}$$

$$TTS_M = \frac{TTS_{Ex\ ATCO} \times 80 + TTS_{Pl\ ATCO} \times 20}{100}$$

A continuación, se calcula el  $TTS_M$  por hora, considerando que el  $TTS_M$  se ha obtenido para periodos de medición de 180 segundos:

$$TTS_{M/h} = \frac{3.600 \times TTS_M}{180}$$

Con este valor, el TTS por aeronave en cada muestra (muestras utilizadas para las mediciones T y TCom) se calcula sumando el  $TTS_{M/h}$  por el número de aeronaves de la muestra ( $N_n$ ):

$$TTS_n = \frac{TTS_{M/h}}{N_n}$$

Por último, se calcula la TTS media por aeronave en el sector y la desviación típica asociada:

$$TTS = \frac{TTS_1 + TTS_2 + \dots + TTS_{35}}{35}$$

$$\sigma_{TTS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{35} (TTS_n - TTS)^2}{n - 1}}$$

Para finalizar el proceso de medición, los resultados de las mediciones de T, TCom y TTS y sus correspondientes desviaciones estándar se consolidan en la siguiente tabla por sector ATC (favor de ver la plantilla Excel en el Anexo 1):

MUESTRAS	T		TCOM		TTS	
1	T <sub>1</sub>		TCOM <sub>1</sub>		TTS <sub>1</sub>	
2	T <sub>2</sub>		TCOM <sub>2</sub>		TTS <sub>2</sub>	
3	T <sub>3</sub>		TCOM <sub>3</sub>		TTS <sub>3</sub>	
...	...		...		...	
...	...		...		...	
34	T <sub>34</sub>		TCOM <sub>34</sub>		TTS <sub>34</sub>	
35	T <sub>35</sub>		TCOM <sub>35</sub>		TTS <sub>35</sub>	
<b>TIEMPOS MEDIOS POR SECTOR</b>	<b>T</b>		<b>TCOM</b>		<b>TTS</b>	
<b>DESVIACIONES TÍPICAS DEL SECTOR</b>	<b>σ<sub>T</sub></b>		<b>σ<sub>TCOM</sub></b>		<b>σ<sub>TTS</sub></b>	

Además, para cada sector ATC se registrará información sobre los especialistas que realizan cada una de las mediciones, los ATCO de guardia y un campo de observaciones o comentarios que indique cualquier información o problema que falte durante el proceso de medición. Esta información servirá de base para la comprobación de la calidad de los metadatos que se describe a continuación.

- **Frecuencia de recopilación y consolidación:**

Como se ha descrito en secciones anteriores, el KPI06 se considera un KPI "estático" que debe recalcularse anualmente y cuando se produzca un cambio estructural y operativo a nivel sectorial. Por lo tanto, la frecuencia de medición de los elementos de metadatos del KPI06 también se alinearán con la frecuencia de cálculo del KPI06, es decir, anualmente y cuando se produzca un cambio.

- **Comprobación de la calidad de los metadatos:**

Teniendo en cuenta que se utilizan diferentes procesos de medición para construir el conjunto completo de elementos de metadatos, es crucial realizar un control de calidad de las mediciones consolidadas por sector.

Se propone realizar los siguientes controles de calidad para los metadatos KPI06:

- **Mapeo:** Este proceso de calidad comprueba el formato de los datos medidos y registrados, garantizando que siguen la convención de codificación correcta.
- **Exhaustividad:** Esta área se centra en comprobar el número de muestras, el número de mediciones en cada muestra y la cantidad de aviones con valores nulos en las mediciones de metadatos.
- **Correspondencia:** Para garantizar que las mediciones de metadatos consolidadas se asignen correctamente a las aeronaves correspondientes en el Sector. Por ejemplo, evitar la duplicación de aeronaves.
- **Validación de la precisión:** Esta área de calidad tiene como objetivo evaluar el grado de conformidad entre los valores medidos y sus valores reales. En el caso del KPI06, podría

introducirse un proceso de comprobación utilizando fuentes de datos alternativas y comprobaciones cruzadas para confirmar que las mediciones son coherentes.

Como resultado de este proceso se elaborará un informe de comprobación de la calidad de los metadatos, en el que se identificarán las medidas correctoras necesarias que deberán aplicarse en las actividades de medición y/o consolidación.

## v. Cálculo de KPI y presentación de resultados

- **Aplicación de fórmulas:**

Para calcular el KPI06, una vez registradas en la tabla consolidada todas las mediciones de T, TCom y TTS por cada sector ATC, tal y como se describe en el apartado anterior, se pueden aplicar las fórmulas del KPI06.

En primer lugar, se calcula el Nref:

$$Nref = \frac{T \times \alpha}{(TCom + TTS) \times 1,30}$$

Donde el valor de  $\alpha$  (factor de convergencia) se obtiene de la tabla incluida en la sección anterior que describe la fórmula KIP06. El factor cognitivo de 1,30 podría adaptarse a otros valores si se justifica teniendo en cuenta que se aplican condiciones diferentes.

En segundo lugar, se calcula el Npeak:

$$Npeak = \frac{(T + \sigma_T) \times \alpha}{((TCom - \sigma_{TCom}) + (TTS - \sigma_{TTS})) \times 1,30}$$

Y, por último, se aplica la fórmula KPI06:

$$KPI06 = 3.600 \times \frac{0,683 \times Nref + 0,317 \times Npeak}{T}$$

Se pueden utilizar varias opciones para aplicar la fórmula utilizando la misma tabla de consolidación en formato excel, añadiendo los valores Nref y NPeak y la fórmula de cálculo del KPI06 en la misma tabla.

Ver la plantilla de Excel en el Anexo 1 que incorpora la fórmula para calcular el KPI06.

- **Cálculo de las bases de referencia de los KPI:**

Los valores de los KPI son esenciales para evaluar el rendimiento del sistema. Para el KPI06, esto significa específicamente evaluar la capacidad de los sectores en ruta en el espacio aéreo estatal. Para identificar posibles mejoras en este ámbito, hay que cuantificar el KPI y seguir su evolución a lo largo del tiempo. Para ello es necesario establecer una base de referencia que sirva de fundamento para futuras comparaciones de resultados. Además, los valores de referencia tanto a nivel estatal como regional ofrecen un panorama claro de las brechas de rendimiento existentes y proporcionan la información necesaria para establecer los futuros valores objetivo de los indicadores clave de rendimiento.

Cuando se disponga de mediciones completas del KPI06 en todos los sectores del ATC a nivel estatal, se podrá calcular una base de referencia. El objetivo de todos los Estados CAR/SAM es obtener resultados del KPI06 para 2026, estableciendo una base de referencia regional común.

- **Validación interna:**

Es necesario asegurarse de que los resultados de los KPI obtenidos mediante la aplicación de la fórmula son precisos y fiables antes de su presentación a nivel regional. Se pueden seguir distintos planteamientos:

- Seleccionar muestras representativas de datos y recalcula el KPI manualmente y compárelo con los resultados de la fórmula de Excel.
- Comprobar la coherencia de los resultados de los sectores ATC en comparación con los sectores adyacentes y validar que los resultados de los KPI siguen los patrones esperados (sin variaciones repentinas debido a errores de cálculo).
- Revisión entre pares: compartir la metodología y los resultados de las muestras con las partes interesadas internas y externas (proveedores de servicios de navegación aérea de otros Estados, compañías aéreas, etc.).
- Cotejar los resultados con otras metodologías o herramientas de evaluación de la capacidad disponibles, como por ejemplo plataformas de simulación.

Los resultados de la validación determinarán las medidas correctoras necesarias en el proceso de medición y cálculo de los KPI. Si no se encuentra ningún problema, los resultados de los KPI se consideran aprobados.

- **Documentación:**

Una vez calculado el KPI es necesario documentar los aspectos clave del proceso: qué es el KPI, cómo se define, qué fuentes de datos se utilizan, cómo se miden y procesan los datos, los pasos exactos del cálculo, quién es el responsable, cómo se comunica y cómo se hace el seguimiento de los cambios. Documentar el proceso de cálculo de los KPI es esencial para garantizar la transparencia, la repetibilidad y la auditabilidad.

Los elementos clave del paquete de documentación KPI son:

- Cuadro descriptivo de los KPI
- Descripciones y archivos Excel de los procesos de medición y consolidación de metadatos y cálculo de KPI
- Informes de control de calidad de la medición y consolidación de metadatos
- Informe de validación interna del cálculo de los KPI

Es pertinente incluir en los diferentes documentos las referencias necesarias a las posibles variaciones aplicadas al cálculo del KPI06, es decir, suposiciones, ajustes de la fórmula del KPI y/o de la medición de metadatos, datos de entrada no disponibles y otras observaciones.

- **Transmisión de resultados a nivel regional**

Una vez calculados y aprobados internamente los resultados de los KPI, el Estado compila el paquete de presentación estandarizado formado por la documentación de los KPI descrita en el paso anterior. A continuación, este paquete se envía al organismo de coordinación regional (Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI) a través del canal de notificación designado, ya sea un correo electrónico seguro, un portal en línea u otro sistema de presentación oficial por definir. Los Estados deben confirmar que se ha recibido el envío y hacer un seguimiento de cualquier comentario o solicitud de aclaración. Este paso garantiza la recepción oficial, la trazabilidad y la rendición de cuentas, y constituye la base para la posterior consolidación regional y el análisis de los resultados de los indicadores clave de rendimiento.

**c. KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto**

**T B D**

i. Selección del KPI

ii. Comprensión de los KPI

iii. Identificación de las fuentes de datos

iv. Cálculo de KPI y presentación de resultados

**d. KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto**

**T B D**

i. Selección del KPI

ii. Comprensión de los KPI

iii. Identificación de las fuentes de datos

iv. Recopilación de datos capturados y consolidación

v. Cálculo de KPI y presentación de resultados

**e. KPI14 Puntualidad de Llegada**

**T B D**

i. Selección del KPI

## **ii. Comprensión de los KPI**

## **iii. Identificación de las fuentes de datos**

## **iv. Recopilación de datos capturados y consolidación**

## **v. Cálculo de KPI y presentación de resultados**

### **7. Conclusiones y siguientes pasos**

Las conclusiones de estas directrices ponen de relieve su papel como base para la implementación coherente de los indicadores clave de rendimiento del GANP en toda la región CAR/SAM. Proporcionan una metodología armonizada a la vez que permiten flexibilidad para que cada Estado pueda adaptar el proceso de cálculo a su propia disponibilidad de datos, recursos institucionales y preparación técnica. Esta adaptabilidad garantiza que todos los Estados puedan empezar a supervisar los resultados de manera significativa mientras refuerzan progresivamente sus sistemas. Las Directrices también representan una oportunidad para crear capacidades internas que permitan a las autoridades de aviación civil, los ANSP, los operadores aeroportuarios y otras partes interesadas del sector de la aviación adquirir conocimientos técnicos sostenibles y, al mismo tiempo, generar KPI para apoyar sus propios Planes Nacionales de Navegación Aérea.

Otra conclusión importante es que las Directrices hacen hincapié en un uso práctico y progresivo de las herramientas. La implementación inicial se basa en formatos sencillos, como plantillas de Excel, que están ampliamente disponibles y son fáciles de usar. A medida que aumente la experiencia y surjan necesidades más sofisticadas, el marco prevé la evolución hacia plataformas avanzadas como Power BI o herramientas analíticas similares. Este enfoque gradual reduce la barrera de entrada, al tiempo que prepara a la región para un control y una evaluación comparativa más complejos y en tiempo real en el futuro.

Las Directrices se conciben como un documento vivo, sujeto a actualizaciones periódicas. Estas actualizaciones incorporarán las lecciones aprendidas durante la implementación, perfeccionarán las metodologías y proporcionarán enfoques de cálculo detallados para los siguientes grupos de KPI. Esto garantiza que las Directrices sigan siendo pertinentes, prácticas y acordes con la evolución regional y mundial a lo largo del tiempo.

Otra conclusión es entender la suma importancia de aprovechar las sinergias con el trabajo ya emprendido en la región. En la región SAM, se ha adquirido una amplia experiencia con los indicadores ATFM, que utilizan captura de datos y enfoques de cálculo similares a los de varios KPI del GANP. Alinearse con este trabajo acelerará la implementación y mejorará la coherencia metodológica. En la región CAR, iniciativas como los CARPI de la FAA y la iniciativa CANSO CADENA ya proporcionan valiosos datos operativos y plataformas de colaboración que pueden apoyar el cálculo de los KPI. El aprovechamiento de estas iniciativas contribuirá a evitar duplicaciones, maximizar el uso de los datos existentes y promover una mayor integración regional en la supervisión de los resultados.

### a. Recomendaciones

1. **Empezar con prioridades alcanzables:** Los Estados deben empezar con indicadores clave de rendimiento para los que ya se hayan recopilado datos o sean fácilmente accesibles, garantizando así un compromiso temprano y resultados rápidos.
2. **Integrar con los marcos nacionales:** Las metodologías de los KPI deben integrarse en los Planes Nacionales de Navegación Aérea para que los resultados sirvan tanto a los objetivos regionales como a los nacionales.
3. **Crear capacidad interna:** Las autoridades y los proveedores de servicios deben invertir en la formación del personal para calcular, validar y analizar los indicadores clave de rendimiento, garantizando la sostenibilidad de los conocimientos a nivel local.
4. **Garantizar la calidad y validación de los datos:** Incluso con recursos limitados, los Estados deben adoptar procesos mínimos de validación para garantizar que los resultados de los KPI sean creíbles y comparables.
5. **Adoptar un enfoque progresivo de las herramientas:** Comenzar con plantillas de Excel para cálculos e informes, pero prever la evolución hacia soluciones avanzadas como Power BI para análisis más profundos y cuadros de mando.
6. **Aprovechar las sinergias regionales:** Aprovechar los trabajos en curso, como los indicadores ATFM de la región SAM, los CARPI de la FAA y los indicadores CADENA de CANSO, para alinear metodologías, reutilizar captura de datos y fomentar la colaboración.
7. **Participar activamente en las actualizaciones:** Los Estados deben aportar comentarios y lecciones aprendidas para que las revisiones periódicas de las Directrices reflejen las realidades operativas y la experiencia colectiva.

En conclusión, las Directrices constituyen no sólo una referencia técnica, sino también una oportunidad estratégica para la región CAR/SAM. Su diseño flexible garantiza que cada Estado pueda participar en función de sus capacidades, mientras que su estructura progresiva fomenta el uso de herramientas cada vez más sofisticadas con el paso del tiempo. Aplicando las recomendaciones y aprovechando las sinergias existentes, la región CAR/SAM puede acelerar la adopción de un marco de supervisión del rendimiento armonizado, fiable y orientado al futuro que apoye tanto la cooperación regional como las prioridades nacionales en materia de navegación aérea.

## Referencias y bibliografía

OACI. Plan Global de Navegación Aérea (GANP), 7ª edición

Portal GANP de la OACI <https://www4.icao.int/ganpportal/>

OACI. Doc 9883, Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea

OACI. Planes Regionales de Navegación Aérea (CAR/SAM RANP Volúmenes I, II, III).

OACI. Informes de las reuniones GREPECAS/22 y GREPECAS/23.

GREPECAS. Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC, Versión 2.0. Desarrollado por GESEA; refrendado en GREPECAS Capacity Methodology .

DECEA (Brasil). Portal de Rendimiento SISCEAB - Indicadores Operativos y Métricas de Rendimiento ATM. <https://performance.decea.mil.br/areas/capacidade/>

DECEA (Brasil). Contribuciones sobre los indicadores operativos ATFM, presentadas en el Cuarto taller/reunión ATFM sobre gestión de datos y cálculo de indicadores, Oficina SAM de la OACI, Lima, julio de 2025.

EUROCONTROL Aviation Intelligence Portal, ofrece un cuadro de mando con información sobre diversos ámbitos e indicadores de rendimiento <https://ansperformance.eu/>

EUROCONTROL. Metodología de Análisis de Capacidades (CAPAN). <https://www.eurocontrol.int/methodology/capacity-analysis-methodology>

FAA. Modelo de densidad dinámica para la capacidad sectorial. Informe ATC 426 del Laboratorio Lincoln, 2015. [https://archive.ll.mit.edu/mission/aviation/publications/publication-files/atc-reports/Welch\\_2015\\_ATC-426.pdf](https://archive.ll.mit.edu/mission/aviation/publications/publication-files/atc-reports/Welch_2015_ATC-426.pdf)

## Anexo 1 - Plantillas Excel

## APÉNDICE C

### PLAN DE ACCIÓN DE LOS KPIS

#### Resumen ejecutivo

El documento que aquí se presenta recopila el Plan de Acción para aplicar las directrices regionales CAR/SAM que apoyan a los Estados de la región CAR/SAM en el cálculo de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Volumen III.

Este Plan de Acción ha sido elaborado como parte de la asistencia proporcionada por la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (EASA), en colaboración con las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, y en el marco del Grupo ad hoc del GREPECAS para el Desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC).

El plan tiene como objetivo garantizar que los indicadores clave de rendimiento se conviertan en parte integral de los procesos de seguimiento nacionales y regionales, proporcionando un marco estructurado que desarrolle la capacidad institucional, establezca mecanismos claros de información y alinee las actividades regionales con los objetivos globales de la OACI. Su alcance abarca todo el ciclo de implementación, desde la introducción de los indicadores de referencia iniciales hasta el despliegue completo del conjunto de KPI en el año 2028. Reconociendo que los Estados de la región parten de distintos niveles de preparación, el plan hace hincapié en medidas de apoyo específicas, como misiones in situ, talleres de formación e intercambios entre pares. Estas acciones están diseñadas para fomentar la coordinación, reforzar las capacidades técnicas y garantizar que ningún Estado se quede atrás en el cumplimiento de los objetivos de rendimiento regionales y mundiales.

La implementación está diseñada en tres fases a lo largo del periodo comprendido entre 2026 y 2029. La primera fase, prevista para 2026, introduce cinco KPI prioritarios (KPI01 Puntualidad de las salidas (variante 2A), KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta (variante 1), KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto, KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto, KPI14 Puntualidad de llegada). En esta fase se establecen los puntos focales nacionales de los indicadores clave de rendimiento, los valores de referencia y el ciclo trimestral de presentación de informes que constituirá la columna vertebral del seguimiento en los años siguientes. La segunda fase, que abarca de mediados de 2026 a mediados de 2027, añade seis indicadores más (KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida, KPI05 Extensión real en ruta, KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal, KPI13 Tiempo adicional de rodaje de entrada, KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo, KPI23 Pérdida de separación (Variante 3)). Durante esta fase, el seguimiento de los resultados regionales se amplía a 11 indicadores clave de rendimiento, y los primeros informes consolidados comienzan a proporcionar análisis comparativos entre Estados. La tercera y última fase introduce cuatro indicadores avanzados (KPI04 Plan de vuelo presentado con extensión de ruta, KPI07 Retraso ATFM en ruta, KPI17 Nivelación durante el ascenso, KPI19 Nivelación durante el descenso) para completar el conjunto de 15 KPI del GANP. Para marzo de 2029, se espera que todos los Estados informen de forma coherente sobre el marco completo, lo que permitirá una supervisión exhaustiva basada en el rendimiento en toda la región CAR/SAM.

La gobernanza del Plan de Acción se confía al Grupo ad hoc del GREPECAS sobre Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC), que se encarga de la supervisión regional y de la alineación con los objetivos de la OACI. Las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI son responsables de la coordinación técnica, la orientación y el desarrollo de herramientas de información, como plantillas y cuadros de

mando. EASA aporta su experiencia y formación a través del programa EU–LAC APP, mientras que los socios del sector, en particular la IATA y CANSO, aportan conocimientos operativos y datos. En última instancia, los Estados CAR/SAM son los principales ejecutores, designando puntos focales nacionales, recopilando datos e informando de los resultados de forma trimestral. Este marco de colaboración garantiza un fuerte liderazgo regional, orientación técnica y participación de la industria, a la vez que fomenta la apropiación a nivel estatal.

El apoyo in situ desempeña un papel central en la estrategia del plan para abordar las disparidades en la preparación. Durante la primera fase, los expertos ayudarán a los Estados a establecer puntos focales de indicadores clave de rendimiento y a crear estructuras de información, centrándose en el establecimiento de valores de referencia para 2025. En la segunda fase, el apoyo se orientará hacia la integración de indicadores adicionales y la armonización de las prácticas de presentación de informes. En la fase final, la asistencia se centrará en garantizar la plena cobertura de los indicadores clave de rendimiento, reforzar la sostenibilidad y compartir las mejores prácticas en toda la región. Al combinar asistencia técnica, tutoría e intercambio de conocimientos, este mecanismo de apoyo aumentará la capacidad general y garantizará una implementación coherente.

El Plan de Acción concluye con un conjunto claro de resultados esperados. Para mediados de 2029, todos los Estados de la región CAR/SAM deberán estar informando sobre los 15 indicadores clave de rendimiento y contar con sistemas de seguimiento fiables integrados en sus estructuras institucionales. Los informes regionales periódicos aportarán transparencia y responsabilidad, mientras que apoyarán la mejora continua. Después del 2028, se recomienda la creación de un portal destinado a los KPI de CAR/SAM para centralizar la información, automatizar los comentarios y proporcionar una plataforma de intercambio de conocimientos sobre las mejores prácticas. Esta infraestructura digital institucionalizará el seguimiento de los KPI y garantizará su sostenibilidad como función regional permanente.

En resumen, el Plan de Acción proporciona a la Región CAR/SAM un enfoque práctico, escalonado y colaborativo para la implementación de los KPI del GANP. Mediante una combinación de informes estructurados, apoyo técnico y desarrollo de capacidades, armonizará la supervisión del rendimiento en todos los Estados, mejorará la toma de decisiones basada en pruebas e incorporará una cultura de mejora continua. Al final del ciclo de implementación, la región no sólo cumplirá [las orientacioneses requisitos](#) de la OACI, sino que establecerá un marco sostenible que reforzará el rendimiento de la navegación aérea en el futuro.

## Índice

APÉNDICE A.....	1
PLAN DE ACCIÓN DE LOS KPIs.....	1
Resumen ejecutivo.....	1
Lista de acrónimos .....	5
1. Introducción.....	6
2. Objetivos y ámbito de aplicación.....	6
3. Visión general del plan de acción para la implementación de los KPI del RANP para la región CAR/SAM.....	7
4. Estructura organizacional para la implementación del Plan de Acción .....	8
5. Fase 1: Despliegue a corto plazo (abril de 2026 - marzo de 2027).....	9
a. Principales reuniones y talleres (Fase 1).....	10
b. Hitos (Fase 1).....	10
c. Entregables (Fase 1).....	10
6. Fase 2: Despliegue a medio plazo (enero de 2027 - marzo de 2028).....	11
a. Reuniones y talleres clave (Fase 2) .....	11
b. Hitos (Fase 2).....	12
c. Entregables (Fase 2).....	12
7. Fase 3: Despliegue a largo plazo (enero 2028 al marzo de 2029) .....	12
a. Reuniones y talleres clave (Fase 3) .....	13
b. Hitos (Fase 3).....	13
c. Entregables (Fase 3).....	14
8. Apoyo in situ para la implementación de KPI .....	14
a. Apoyo in situ por fase de implementación .....	14
b. Resultados previstos del apoyo in situ .....	15
9. Diagrama de Gantt del Plan de Acción .....	16
10. Conclusiones y siguientes pasos .....	17
a. Recomendaciones.....	17
b. Camino a seguir.....	17



## Lista de acrónimos

ANP	Plan de navegación aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ATFM	Gestión del flujo de tráfico aéreo
ATM	Gestión del tráfico aéreo
CAA	Autoridad de Aviación Civil
CAR	Región del Caribe
CANSO	Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EU–LAC APP	Proyecto de transporte aéreo de la Unión Europea-América Latina y el Caribe
GANP	Plan Global de Navegación Aérea
GADHOC	Grupo ad hoc del GREPECAS sobre indicadores clave de rendimiento
GREPECAS	Grupo de Planificación e Implementación Regional CAR/SAM
IATA	Asociación de Transporte Aéreo Internacional
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
KPI	Indicador clave de rendimiento
LAC	América Latina y Caribe
NACC	Región de Norteamérica, Centroamérica y Caribe
RANP	Plan regional de navegación aérea
SAM	Región de América del Sur

## 1. Introducción

El presente documento, Entregable 2 - Plan de acción para la implementación progresiva de los KPI del GANP para la región CAR/SAM, es el segundo entregable de la asistencia proporcionada por EASA, a través del programa EU-LAC APP II, para apoyar a la Oficina Regional NACC y SAM de la OACI en el desarrollo e implementación de los KPI del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen III.

Este entregable proporciona un plan de acción para la implementación progresiva de los KPI del GANP, identificando las prioridades y los recursos necesarios, y armonizado con el progreso de los grupos de implementación y los Estados de la región CAR/SAM.

Este Plan de Acción ha sido promovido por la Oficina Regional NACC de la OACI, y ha sido desarrollado en estrecha coordinación y colaboración con la Oficina Regional SAM de la OACI, como respuesta a las conclusiones y acciones acordadas en la reunión GREPECAS/22.

Los destinatarios de este plan de acción son las autoridades de aviación civil de los Estados CAR/SAM y, en particular, los departamentos encargados de las actividades de planificación del transporte aéreo. Además, el plan de acción se recomienda para las principales partes interesadas que deben participar en el proceso de recopilación de datos y/o cálculo de los KPI, como los proveedores de servicios de navegación aérea, los operadores aeroportuarios, las compañías aéreas y otras partes interesadas necesarias, en función de cada caso específico.

Este documento se complementa con los otros dos entregables, como parte de la asistencia que presta EASA:

- Entregable 1 - Material de orientación regional sobre la metodología para la implementación de los KPI del GANP para la región CAR/SAM.
- Entregable 3 - Plan de comunicación en el que se detallen los medios de difusión adecuados (cuadros de mando, etc.) de los KPI.

## 2. Objetivos y ámbito de aplicación

El principal objetivo de este plan de acción es guiar la implementación progresiva de los KPI del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen III, en todos los Estados de la Región CAR/SAM siguiendo un enfoque armonizado, estructurado y eficiente. El plan pretende crear la capacidad institucional, técnica y operativa necesaria en los Estados para que los KPI se conviertan en parte integrante de los procesos nacionales y regionales de vigilancia de la navegación aérea.

El alcance del plan abarca el ciclo completo de implementación, desde la introducción del primer grupo de KPI prioritarios hasta el despliegue final del conjunto completo en marzo de 2029. Abarca no sólo la adopción técnica de los KPI, sino también el establecimiento de valores de referencia, la creación de puntos focales nacionales, el diseño de mecanismos de información y seguimiento, y la elaboración de informes regionales consolidados. El enfoque por fases de la implementación—corto, mediano y largo plazo— permite a los Estados asimilar gradualmente ~~los requisitos~~ [las orientaciones](#), garantizando al mismo tiempo que se capturen los primeros avances y que las lecciones aprendidas se integren en las fases posteriores.

Es de igual importancia el hecho de que el plan reconoce que no todos los Estados parten del mismo nivel de preparación. Por este motivo, incorpora el apoyo específico del grupo GADHOC del GREPECAS y de las oficinas regionales NACC y SAM de la OACI, incluyendo misiones in situ, talleres de formación e intercambios entre pares para abordar necesidades específicas. Por lo tanto, el alcance va más allá de la implementación técnica, abarcando la creación de capacidades, la coordinación y la gestión de riesgos para garantizar que ningún Estado se quede atrás en el cumplimiento de los objetivos regionales y mundiales de la navegación aérea basada en el rendimiento.

Por último, el plan de acción establece un marco sistemático de información para garantizar la rendición de cuentas y la transparencia. Los Estados comunicarán semestralmente los resultados de los indicadores clave de rendimiento a los niveles regionales CAR/SAM, que consolidarán y analizarán la información para elaborar informes regionales integrados al final de cada fase de ejecución. Estos informes servirán tanto de registro de los avances como de herramienta para la mejora continua, permitiendo a las partes interesadas evaluar tendencias, identificar retos y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

Teniendo en cuenta los objetivos y el alcance anteriores, el contenido del plan de acción se estructura del siguiente modo:

- En primer lugar, se presenta una visión general del Plan de Acción para la región CAR/SAM.
- En segundo lugar, se esboza la estructura organizacional para la implementación del Plan de Acción.
- En tercer lugar, la parte principal del Plan de Acción está dedicada a detallar cada fase de ejecución (Fase 1, Fase 2 y Fase 3), incluyendo las reuniones y talleres, los hitos clave y los resultados previstos en cada fase.
- A continuación, se incluye la descripción del apoyo in situ propuesto a los Estados CAR/SAM para la implementación del Plan de Acción.
- Además, se presenta un diagrama de Gantt que recopila todas las actividades del Plan de Acción.
- Por último, se presenta un conjunto de hitos y siguientes pasos para aplicar eficazmente las acciones recomendadas en el presente Plan de Acción y el camino a seguir recomendado.

### **3. Visión general del plan de acción para la implementación de los KPI del RANP para la región CAR/SAM**

El Plan de Acción para la implementación de los KPI del GANP dentro del Plan Regional de Navegación Aérea (RANP) para la región CAR/SAM, Volumen III, proporciona una hoja de ruta estructurada en tres fases, cada una de las cuales introduce un conjunto definido de KPI que ampliará la capacidad de supervisión de la región de forma gradual y gestionable.

Las siguientes fases están incluidas en el Plan de Acción de los KPI del RANP para la región CAR/SAM:

- Fase 1: La fase a corto plazo (abril de 2026 - marzo de 2027) se centra en cinco indicadores clave de rendimiento prioritarios que establecen una base de referencia y refuerzan la capacidad de los Estados para integrar en sus sistemas la supervisión basada en el rendimiento. Indicadores clave de rendimiento del Grupo 1 que se aplicarán en la fase 1:
  - KPI01 Puntualidad de las salidas
  - KPI06 Capacidad del espacio aéreo en ruta
  - KPI09 Capacidad máxima del aeropuerto
  - KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto
  - KPI14 Puntualidad de llegada
- Fase 2: La fase intermedia (enero de 2027 - marzo de 2028) añade seis KPI adicionales, consolidando el primer conjunto y ampliando al mismo tiempo la cobertura de las áreas de rendimiento y los objetivos del RANP. Teniendo en cuenta que algunos Estados ya han avanzado en la implementación de la primera fase, esta segunda fase puede iniciarse antes y

en paralelo a la primera. Los indicadores clave de rendimiento del Grupo 2 se aplicarán en la fase 2:

- KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida
  - KPI05 Extensión real en ruta
  - KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal
  - KPI13 Tiempo adicional de rodaje de entrada
  - KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo
  - KPI23 Pérdida de separación (Variante 3)
- Fase 3: La fase a largo plazo (enero de 2028 - marzo de 2029) completa la implementación con cuatro KPI más avanzados, garantizando que para febrero de 2029, todos los Estados de la Región CAR/SAM informen sobre un conjunto completo de 15 KPI. Indicadores clave de rendimiento del Grupo 3 que se implementarán en la fase 3:
    - KPI04 Plan de vuelo presentado con extensión de ruta
    - KPI07 Retraso ATFM en ruta
    - KPI17 Nivelación durante el ascenso
    - KPI19 Nivelación durante el descenso

La implementación de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) del GANP en la Región CAR/SAM estará dirigida por el Grupo Ad-hoc del GREPECAS para el Desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC), que se encargará de la gobernanza y la supervisión, con la coordinación técnica y el apoyo de las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI.

[Es importante destacar que el grupo GADHOC podrá identificar la necesidad de desarrollar indicadores regionales de desempeño adicionales para las fases antes mencionadas \(1 a 3\), entre otras mejoras requeridas para el Material. En ese caso, el GADHOC elaborará la enmienda correspondiente y la someterá a la consideración de los Estados Miembros de GREPECAS.](#)

El proceso se verá reforzado por la contribución de EASA a través del programa EU–LAC APP, que ofrecerá capacitación y experiencia cooperativa, así como por los equipos regionales de socios industriales como IATA y CANSO, que aportarán conocimientos operativos y datos. En última instancia, los Estados CAR/SAM actuarán como principales ejecutores, responsables de designar los puntos focales de los KPI, recopilar datos, calcular e integrar los KPI en sus marcos nacionales de seguimiento e informar de ellos a los niveles regionales. Esta estructura de colaboración garantiza el liderazgo, la orientación técnica, la alineación de la industria y la participación activa del Estado para alcanzar los objetivos del Plan de Acción.

#### **4. Estructura organizacional para la implementación del Plan de Acción**

La implementación de los KPI del GANP dentro del Plan Regional de Navegación Aérea (RANP) de la región CAR/SAM, Volumen III, se coordinará mediante una estructura de colaboración que garantice la supervisión estratégica, el apoyo técnico y la ejecución operativa. El Grupo ad hoc del GREPECAS sobre Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC) actuará como órgano rector encargado de orientar y supervisar la ejecución de este Plan de Acción. En el marco del GREPECAS, el grupo GADHOC proporcionará el marco general de gobernanza, garantizará la alineación con las prioridades regionales e informará de los avances al plenario del GREPECAS como parte de su mandato de supervisar la implementación basada en los resultados en la región CAR/SAM.

Las oficinas NACC y SAM de la OACI proporcionarán apoyo técnico y operativo directo a los Estados a lo largo de las tres fases de implementación. Su función incluirá la elaboración y distribución de material de orientación sobre los indicadores clave de rendimiento, la organización de talleres y sesiones de formación, la facilitación de mecanismos de información, el mantenimiento del tablero regional de indicadores clave de rendimiento y la coordinación de la publicación de informes regionales integrados. También gestionarán las misiones de asistencia in situ, asegurándose de que los retos nacionales específicos se abordan de manera oportuna y eficaz.

El proceso de implementación también se beneficiará del apoyo activo de los socios internacionales y regionales. La Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), a través del programa EU–LAC APP, contribuirá con cooperación técnica, formación y transferencia de conocimientos para ayudar a los Estados a reforzar su capacidad de notificación y seguimiento de los KPI. Esta colaboración complementará los esfuerzos de la OACI y fomentará las mejores prácticas aprovechando las experiencias de otras regiones. Además, delegaciones regionales de socios del sector, como la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) y la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil (CANSO), aportarán su experiencia operativa, datos y alineación con las normas mundiales del sector, contribuyendo a garantizar que los indicadores clave de rendimiento reflejen tanto las perspectivas reglamentarias como las operativas.

Por último, los Estados CAR/SAM serán los principales ejecutores del Plan de Acción. Cada Estado será responsable de designar puntos focales nacionales para los KPI, establecer sistemas de recopilación de datos, calcular e integrar los KPI en sus marcos nacionales de supervisión del rendimiento y garantizar la presentación de informes trimestrales a los niveles regionales. También se espera que los Estados participen activamente en los talleres, las reuniones de progreso y las revisiones de los informes, así como que proporcionen información sobre los retos y las lecciones aprendidas.

## 5. Fase 1: Despliegue a corto plazo (abril de 2026 - marzo de 2027)

La primera fase del Plan de Acción marca el inicio de la implementación de los KPI en toda la región CAR/SAM y sienta las bases para las fases posteriores. Durante esta fase, los Estados aplicarán los cinco primeros KPI prioritarios (KPI01, KPI06, KPI09, KPI10, KPI14), seleccionados por su pertinencia y viabilidad como puntos de entrada a la supervisión basada en el rendimiento. El principal objetivo de la Fase 1 es crear capacidad nacional, establecer valores de referencia para 2025 y desarrollar un marco de información regional coherente que pueda ampliarse en fases posteriores. Al final de esta fase, todos los Estados CAR/SAM deberán disponer de procesos funcionales para recopilar, notificar y validar estos indicadores clave de rendimiento.

La implementación comenzará en abril de 2026, tras la distribución de las directrices y plantillas regionales oficiales por parte del Grupo ADHOC del GREPECAS (GADHOC) en diciembre de 2025. Los Estados de la región CAR/SAM designarán puntos focales nacionales de los KPI que serán responsables de coordinar la implementación a nivel nacional y de garantizar el cumplimiento de [las orientaciones los requisitos de sobre](#) información de los KPI. Para apoyar este proceso, las oficinas regionales de la OACI organizarán varias actividades de lanzamiento y formación, asegurándose de que todos los Estados estén familiarizados con la metodología, las herramientas y las expectativas en materia de presentación de informes. Además, la OACI proporcionará misiones de apoyo in situ adaptadas a los Estados que necesiten asistencia técnica específica. EASA, a través del programa EU–LAC APP, ayudará con iniciativas de formación y capacitación, mientras que los equipos regionales de la IATA y CANSO contribuirán con datos del sector y experiencia operativa para reforzar los procesos de cálculo de los KPI.

Una característica clave de la Fase 1 es el establecimiento de un ciclo semestral de presentación de informes, que garantice un seguimiento coherente y la adopción de medidas correctoras cuando sea necesario. Los Estados presentarán los datos de los KPI a las oficinas regionales de la OACI en

septiembre de 2026 y febrero de 2027. El GADHOC y las Oficinas Regionales de la OACI validarán los envíos y los consolidarán en un cuadro de mando regional. Un hito crucial para esta fase es la provisión de valores de referencia para 2025, que deberán presentar todos los Estados como parte del ciclo de informes de junio de 2026. Estos valores de referencia servirán para medir los avances en fases posteriores.

### a. Principales reuniones y talleres (Fase 1)

En la Fase 1 se celebrarán las siguientes reuniones y talleres:

- **Abril de 2026:** Reunión regional de lanzamiento, organizada por las Oficinas Regionales de la OACI bajo la dirección del GADHOC, con la participación de todos los Estados de la región CAR/SAM, EASA, IATA y CANSO.
- **Mayo de 2026:** Talleres de formación de familiarización (virtuales y presenciales) sobre metodología, notificación de datos y uso del tablero de indicadores clave de rendimiento de la OACI. Con el apoyo de las Oficinas Regionales de la OACI y EASA, y con la aportación de las partes interesadas del sector.
- **septiembre de 2026 y febrero de 2027:** Reuniones semestrales de progreso y presentación de informes celebradas junto con las presentaciones de los indicadores clave de rendimiento estatales, en las que se proporcionarán comentarios y orientación. Coordinado por las Oficinas Regionales de la OACI, con la supervisión del GADHOC.
- **Octubre de 2026:** Taller de revisión regional intermedia para evaluar la calidad de los datos, identificar los retos y compartir las lecciones aprendidas. Organizado por las Oficinas Regionales de la OACI bajo la dirección del GADHOC, con la participación de todos los Estados CAR/SAM, EASA, IATA y CANSO.
- **Marzo de 2027:** Informe final y reunión de progreso, incluyendo la presentación del primer Informe Regional Integrado de KPI de la región CAR/SAM (Fase 1). Organizado por las Oficinas Regionales de la OACI bajo la dirección del GADHOC, con la participación de todos los Estados CAR/SAM, EASA, IATA y CANSO.

### b. Hitos (Fase 1)

Se definen los siguientes hitos para la Fase 1 del Plan de Acción:

- **Abril de 2026:** Designación de puntos focales nacionales de KPI por todos los Estados
- **June de 2026:** Primera presentación trimestral de KPI
- **Setiembre de 2026:** Presentación de los valores de referencia de 2025 por parte de todos los Estados
- **Octubre de 2026:** finalización de la revisión intermedia
- **Marzo de 2027:** Publicación del Informe Regional Integrado de Indicadores Clave de Rendimiento (Fase 1)

### c. Entregables (Fase 1)

Como resultado de la Fase 1, se espera obtener los siguientes entregables clave:

- Establecimiento de puntos focales nacionales de indicadores clave de rendimiento en cada Estado.

- Presentación semestral de indicadores clave de rendimiento a lo largo de 2026.
- Un conjunto de datos regionales de referencia para los indicadores clave de rendimiento del Grupo 1.
- Informe regional CAR/SAM sobre los indicadores clave de rendimiento integrados que consolida los resultados de la Fase 1.

## 6. Fase 2: Despliegue a medio plazo (enero de 2027 - marzo de 2028)

La segunda fase del Plan de Acción amplía la implementación de los KPI introduciendo un nuevo conjunto de seis indicadores (KPI02, KPI05, KPI08, KPI13, KPI15, KPI23). Esta fase se basa en los cimientos establecidos en la Fase 1, consolidando los mecanismos de información ya establecidos y ampliando progresivamente el alcance de la supervisión. Los principales objetivos de la Fase 2 son garantizar que los Estados pasen sin problemas del conjunto inicial de indicadores clave de rendimiento a un marco de rendimiento más completo, armonizar las prácticas de elaboración de informes en toda la región y reforzar las capacidades regionales de evaluación comparativa.

La Fase 2 comienza oficialmente en enero de 2027, pero algunos Estados que han avanzado rápidamente en la Fase 1 pueden empezar a trabajar en los KPI del Grupo 2 y a informar sobre ellos desde antes. El GADHOC publicará el paquete de orientaciones de la fase 2 marzo de 2027, acompañado de sesiones informativas técnicas para aclarar la metodología y los requisitos de datos. Antes de septiembre de 2027, los Estados llevarán a cabo evaluaciones de preparación para valorar su capacidad de integrar los nuevos KPI en sus sistemas nacionales. A lo largo de este período, las oficinas regionales de la OACI seguirán proporcionando apoyo técnico, misiones in situ y oportunidades para el aprendizaje entre iguales entre los primeros adoptantes y los que requieran asistencia adicional. El programa EU-LAC APP de EASA apoyará la creación de capacidades, en particular para los Estados que requieran asistencia adicional, mientras que las delegaciones regionales de la IATA y CANSO contribuirán con su experiencia operativa y facilitarán los intercambios entre pares entre los Estados y las partes interesadas de la industria.

El ciclo de informes semestrales sigue siendo la columna vertebral de la supervisión durante la Fase 2. Los Estados presentarán los resultados de los KPI relativos a los indicadores de la Fase 1 y de la Fase 2 en septiembre de 2027, y febrero de 2028. El GADHOC y las Oficinas Regionales de la OACI validarán los envíos, actualizarán el tablero regional y proporcionarán información específica a cada Estado. En marzo de 2028 se llevará a cabo una evaluación intermedia, que permitirá a las Oficinas Regionales de la OACI y a los Estados evaluar los progresos, identificar las dificultades comunes y acordar medidas correctivas. Los valores de referencia de los KPI para 2026 serán presentados por todos los Estados como parte del ciclo de informes de 2027. Al término de esta fase, la OACI publicará el Informe Regional Integrado de Indicadores Clave de Rendimiento (Fases 1 y 2), que consolidará los resultados de 11 Indicadores Clave de Rendimiento en toda la región CAR/SAM.

Al completar la Fase 2, la Región CAR/SAM habrá ampliado significativamente su marco de supervisión del rendimiento, pasando de cinco a once KPI. Esta fase reforzará la armonización, permitirá realizar comparaciones regionales más profundas y aportará valiosos conocimientos para perfeccionar las estrategias antes de la fase final de implementación.

### a. Reuniones y talleres clave (Fase 2)

En la Fase 2 se celebrarán las siguientes reuniones y talleres:

- **Marzo de 2027:** Seminario web de información técnica sobre las directrices y los requisitos de datos de la Fase 2.

- **Abril de 2027:** Reunión de preparación de la Fase 2 para que los Estados compartan las evaluaciones de preparación e identifiquen las brechas de datos.
- **Septiembre de 2027, febrero de 2028:** Reuniones semestrales de progreso y presentación de informes para revisar las presentaciones, proporcionar retroalimentación y discutir los desafíos.
- **Octubre de 2027:** Reunión regional de progreso y evaluación intermedia de la OACI de los avances en la implementación.
- **Febrero de 2028:** Taller de consolidación regional para validar los resultados y debatir las lecciones aprendidas, seguido de la publicación del Informe Regional Integrado de Indicadores Clave de Rendimiento (Fases 1 y 2).

### b. Hitos (Fase 2)

Se definen los siguientes hitos para la Fase 2 del Plan de Acción:

- **Abril de 2027:** el GADHOC publica las directrices regionales de la Fase 2.
- **Junio de 2027:** Los Estados presentan las autoevaluaciones de preparación de la Fase 2.
- **Septiembre de 2027:** Primer ciclo de información consolidada que incluye los KPI de los Grupos 1 y 2.
- **Octubre de 2027:** finalización de la evaluación intermedia de la OACI y presentación de los valores de referencia de 2026 por todos los Estados.
- **Marzo de 2028:** Publicación del Informe Regional Integrado de Indicadores Clave de Rendimiento (Fases 1 y 2).

### c. Entregables (Fase 2)

Como resultado de la Fase 2, se espera obtener los siguientes resultados clave:

- Integración con éxito de seis indicadores clave de rendimiento adicionales en todos los Estados.
- Presentación semestral de los indicadores clave de rendimiento de los Grupos 1 y 2.
- Actualización del cuadro de mandos regional con datos consolidados de los indicadores clave de rendimiento.
- Informe regional CAR/SAM sobre indicadores clave de rendimiento integrados (Fases 1 y 2) que presenta resultados armonizados para 11 indicadores clave de rendimiento.

## 7. Fase 3: Despliegue a largo plazo (enero 2028 al marzo de 2029)

La tercera y última fase del Plan de Acción completa la implementación regional del marco de indicadores clave de rendimiento del GANP con la introducción del último grupo de cuatro indicadores (KPI04, KPI07, KPI17, KPI19). Esta fase se centra en consolidar todos los esfuerzos anteriores, lograr una cobertura total de los indicadores clave de rendimiento en todos los Estados de la CAR/SAM, e implantar una cultura de supervisión continua y toma de decisiones basada en los resultados. Los principales objetivos de la Fase 3 son garantizar que cada Estado informe sobre el conjunto completo de 15 indicadores clave de rendimiento, validar la fiabilidad de los procesos de recopilación y análisis

de datos y publicar un informe regional final que recoja los resultados de todo el ciclo de implementación.

La implementación comenzará en enero de 2028, tras la publicación del paquete de orientaciones y la documentación técnica de la Fase 3 por parte del GADHOC en abril de 2028. En junio de 2028 se organizará un taller técnico de lanzamiento para ofrecer a los Estados formación práctica sobre metodologías avanzadas de indicadores clave de rendimiento y su integración en los marcos de seguimiento existentes. Las Oficinas Regionales de la OACI seguirán prestando apoyo técnico a medida, tanto mediante misiones in situ como con asistencia virtual, centrándose especialmente en garantizar que los Estados con capacidad limitada puedan lograr el cumplimiento. Además, EASA y CANSO y la delegación regional de IATA seguirán apoyando a los Estados CAR/SAM en el proceso.

El ciclo de información semestral sigue vigente durante toda la Fase 3, abarcando el conjunto completo de los 15 KPI. Los Estados presentarán los datos en septiembre de 2027, y en febrero de 2029. El GADHOC y las Oficinas Regionales de la OACI validarán estos envíos, actualizarán el tablero regional y proporcionarán boletines de información. En octubre de 2028 se celebrará un Taller Regional de Mejores Prácticas para mostrar experiencias, compartir soluciones a retos comunes y promover el aprendizaje entre iguales en todos los Estados. Un hito fundamental se alcanzará en diciembre de 2028, cuando se espera que todos los Estados CAR/SAM logren una cobertura total de los indicadores clave de rendimiento, informando de forma coherente sobre todo el marco. La fase concluirá con un Taller de Clausura en marzo de 2029, durante el cual las Oficinas Regionales de la OACI publicarán el Informe Regional Final Integral de KPI, que resumirá los resultados y esbozará recomendaciones para la supervisión continua del rendimiento.

Al completar la Fase 3, la Región CAR/SAM logrará la plena implementación de los 15 KPI del GANP seleccionados. Este hito no sólo cumplirá los objetivos del Plan de Acción, sino que también establecerá una cultura sostenible de supervisión del rendimiento, lo que permitirá a la región evaluar continuamente los avances, compartir las mejores prácticas y tomar decisiones informadas para mejorar la navegación aérea en consonancia con la visión global del GANP de la OACI.

### a. Reuniones y talleres clave (Fase 3)

En la Fase 3 se celebrarán las siguientes reuniones y talleres:

- **Abril de 2028:** Distribución de las directrices y la documentación técnica de la Fase 3
- **Junio de 2028:** Taller técnico de lanzamiento de la Fase 3 para poner en marcha la implementación
- **Septiembre de 2028, febrero de 2029:** Reuniones trimestrales de información y progreso vinculadas a la presentación de indicadores clave de rendimiento.
- **Octubre de 2028:** Taller regional sobre mejores prácticas para el aprendizaje entre iguales y la validación de los resultados preliminares
- **Marzo de 2029:** Informe final y taller de clausura, presentación del Informe Regional Final Integral de KPI

### b. Hitos (Fase 3)

Se definen los siguientes hitos para la Fase 3 del Plan de Acción:

- **Abril de 2028:** El GADHOC publica las directrices de la fase 3
- **Junio de 2028:** Celebración de un taller técnico de lanzamiento

- **Septiembre de 2028:** Primera presentación trimestral que incluye los KPI de la Fase 3
- **Octubre de 2028:** Taller regional sobre mejores prácticas
- **Octubre de 2028:** Presentación de los valores de referencia de 2027 por todos los Estados
- **Diciembre de 2028:** Todos los Estados alcanzan la plena cobertura de los KPI (15 KPI)
- 
- **Marzo de 2029:** Publicación del Informe Regional Final Integral de KPI

### c. Entregables (Fase 3)

Como resultado de la Fase 3, se espera obtener los siguientes resultados clave:

- Implementación de los siete últimos indicadores clave de rendimiento en todos los Estados de la Región CAR/SAM
- Presentaciones trimestrales que abarcan todo el marco de indicadores clave de rendimiento
- Un repositorio regional de mejores prácticas para apoyar el aprendizaje continuo
- El Informe Regional Final Integral de KPI (marzo de 2029), que consolida los resultados de todas las fases y ofrece recomendaciones para la sostenibilidad

## 8. Apoyo in situ para la implementación de KPI

Reconociendo los distintos niveles de preparación entre los Estados CAR/SAM, el Plan de Acción prevé misiones específicas de apoyo in situ para ayudar a los Estados con capacidad limitada o a los que necesiten orientación específica. Este apoyo tiene el objetivo de garantizar que ningún Estado se quede atrás y que todos los Estados puedan aplicar eficazmente las directrices de los KPI, establecer procesos fiables de recopilación de datos y lograr calcular y notificar los KPI de acuerdo con el plan regional.

El apoyo in situ se coordinará bajo la supervisión del Grupo ad hoc del GREPECAS sobre indicadores clave de rendimiento (GADHOC) y será gestionado operativamente por las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, en estrecha colaboración con socios como EASA a través del programa EU–LAC APP, la IATA y CANSO. El apoyo se adaptará a las necesidades de cada Estado y podrá incluir misiones técnicas, talleres prácticos, tutorías o sesiones virtuales de seguimiento.

### a. Apoyo in situ por fase de implementación

- **Fase 1 (2026 – 2027 - Implementación Fundacional):**

Durante la Fase 1, las misiones in situ se concentrarán en ayudar a los Estados a sentar las bases del seguimiento de los KPI. Los expertos de la OACI y EASA trabajarán directamente con las autoridades nacionales para designar puntos focales de los KPI, revisar y reforzar los sistemas nacionales de recopilación de datos y garantizar la correcta comprensión de las plantillas de notificación. Se hará especial hincapié en ayudar a los Estados a elaborar sus valores de referencia para 2025, que son fundamentales para establecer puntos de referencia para futuras evaluaciones de resultados. Estas visitas también facilitarán el diálogo entre las partes interesadas nacionales, como las autoridades de aviación civil, los proveedores de servicios de navegación aérea y los aeropuertos, para garantizar que las responsabilidades en materia de suministro y validación de datos estén bien coordinadas.

- **Fase 2 (2027-2028 - Expansión y armonización):**

En la Fase 2, el apoyo in situ evolucionará para reflejar el mayor alcance de los indicadores clave de rendimiento que se están introduciendo. Las misiones ayudarán a los Estados a integrar el segundo grupo de indicadores, identificar fuentes de datos fiables y consolidar las metodologías de cálculo. En esta fase, el desarrollo de capacidades se reforzará mediante actividades de colaboración, en las que la OACI y la EASA apoyarán a los equipos nacionales y los socios del sector, como la IATA y CANSO, aportarán su experiencia en gestión del tráfico, eficiencia de los vuelos y rendimiento operativo. A los Estados que tengan dificultades para alinear los datos de la Fase 1 y la Fase 2, se les ofrecerá tutoría y asesoramiento técnico adicional para garantizar la coherencia de los informes en todo el marco ampliado de indicadores clave de rendimiento.

- **Fase 3 (2028 - 2029 - Cobertura total y consolidación):**

Por último, en la Fase 3, el apoyo in situ se centrará en garantizar que los Estados alcancen una cobertura total de los KPI y puedan mantener el marco de seguimiento más allá de 2028. Los expertos técnicos ayudarán a perfeccionar las metodologías nacionales, validar la calidad de los datos e integrar el conjunto completo de 15 indicadores clave de rendimiento en los sistemas nacionales de supervisión de resultados. Las misiones especiales compartirán las mejores prácticas y las lecciones aprendidas en toda la región, con contribuciones de la industria y de socios internacionales que enriquecerán los aspectos prácticos de la implementación de los KPI. En el caso de los Estados que sigan teniendo dificultades, se organizarán visitas adicionales o sesiones virtuales de seguimiento para garantizar que se alcance el hito de la cobertura total de los indicadores clave de rendimiento, prevista para diciembre de 2028.

## **b. Resultados previstos del apoyo in situ**

Mediante este enfoque por fases, el apoyo in situ garantizará que se reduzcan progresivamente las disparidades en la preparación, que se refuerce la capacidad tanto a nivel técnico como institucional, y que la región en su conjunto avance de forma armonizada y coordinada. Al término de la Fase 3, todos los Estados de la Región CAR/SAM no sólo deberán ser capaces de informar sobre los 15 indicadores clave de rendimiento del GANP, sino que también deberán contar con las estructuras internas necesarias para seguir supervisando el rendimiento de forma sostenible en el futuro.

- Los Estados con niveles de preparación inicialmente bajos alcanzarán el mismo nivel de cumplimiento que sus pares regionales al final de cada fase.
- Se reforzará la capacidad técnica de las autoridades de aviación civil y de los proveedores de servicios de navegación aérea para garantizar un seguimiento sostenible de los indicadores clave de rendimiento.
- Se logrará la armonización regional, con una reducción de las disparidades entre los Estados avanzados y los menos avanzados en términos de calidad y puntualidad de los informes.

A través de este programa estructurado de apoyo in situ, coordinado entre las oficinas regionales de la OACI, EASA, la IATA y CANSO, el Plan de Acción garantiza que todos los Estados CAR/SAM recibirán la asistencia que necesitan para aplicar con éxito las directrices de los KPI y contribuir plenamente al marco regional de supervisión del rendimiento.



## 10. Conclusiones y siguientes pasos

La implementación de los KPI del GANP en el Plan Regional de Navegación Aérea de la región CAR/SAM, Volumen III, representa un paso decisivo hacia la armonización de la supervisión del rendimiento y el fortalecimiento de la toma de decisiones basada en pruebas en la región. A través de un enfoque estructurado en tres fases, apoyado por hitos claros, ciclos de información semestrales e informes regionales integrados, el Plan de Acción proporciona a los Estados una hoja de ruta práctica y alcanzable para adoptar y aplicar progresivamente el conjunto completo de los 15 KPI del GANP antes de diciembre de 2028. El marco de colaboración, dirigido por el Grupo ad hoc del GREPECAS sobre Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC), garantiza que la implementación esté guiada por la supervisión regional, reforzada por la coordinación técnica de la OACI, enriquecida por el apoyo de EASA a través del programa EU-LAC APP, complementada por la experiencia operativa de la IATA y CANSO y, en última instancia, llevada a cabo por los propios Estados CAR/SAM.

Una de las conclusiones centrales de este plan es el reconocimiento de que los Estados de la región parten de distintos niveles de madurez en materia de supervisión de resultados. Por esta razón, el plan integra un sólido programa de desarrollo de capacidades, apoyo in situ y colaboración entre iguales para garantizar que ningún Estado se quede atrás. Los informes trimestrales y la elaboración de informes regionales integrados no sólo garantizarán la transparencia y la rendición de cuentas, sino que también proporcionarán un valioso mecanismo de retroalimentación que permitirá a la región ajustar sus estrategias y mejorar continuamente la calidad y coherencia de los datos.

### a. Recomendaciones

- Mantener los informes semestrales regionales sobre los indicadores clave de rendimiento como columna vertebral del seguimiento regional, garantizando datos fiables y oportunos para la toma de decisiones.
- Reforzar la apropiación nacional mediante la capacitación de los puntos focales de los indicadores clave de rendimiento en cada Estado y la integración institucional de las responsabilidades de presentación de informes.
- Maximizar el papel de los socios de apoyo (EASA, IATA, CANSO) para aprovechar las mejores prácticas internacionales, los datos del sector y los recursos complementarios.
- Garantizar un progreso equitativo dando prioridad a la asistencia in situ a los Estados con niveles más bajos de preparación, especialmente durante el establecimiento de la línea de base en la Fase 1 y el hito de cobertura total en la Fase 3.
- Promover el intercambio de conocimientos y la transparencia mediante talleres, intercambios de buenas prácticas y cuadros de mando regionales que permitan a los Estados evaluar sus resultados.

### b. Camino a seguir

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del seguimiento de los KPI más allá de 2028, el Plan de Acción recomienda la creación de un Portal de KPI para el RANP de la región CAR/SAM que sirva de canal único para que los Estados comuniquen sus datos de KPI a las oficinas regionales de la OACI. Este portal incorporará:

- Plantillas estandarizadas de informes en línea para simplificar las presentaciones semestrales de los Estados.

- Un cuadro de mando regional, desarrollado con herramientas como Power BI o plataformas similares, para presentar los resultados integrados de los indicadores clave de rendimiento a escala regional, permitir el análisis de tendencias y realizar una evaluación comparativa transparente entre los Estados.
- Mecanismos de información automatizados, que proporcionan a los Estados alertas de validación, resúmenes de resultados y recomendaciones personalizadas inmediatamente después de la presentación de los datos.
- Una sección de intercambio de conocimientos con recursos de formación, estudios de casos de mejores prácticas y material de orientación aportado por la OACI, EASA, IATA, CANSO y los Estados.
- Un repositorio documental, que sirve de biblioteca centralizada para todas las referencias clave, incluidas:
  - Directrices regionales para el cálculo y la implementación de los indicadores clave de rendimiento.
  - Volúmenes I, II y III del RANP de la región CAR/SAM
  - Informes regionales integrados de indicadores clave de rendimiento.
  - Otra documentación pertinente de la OACI y de los socios que apoye la supervisión del rendimiento.
- Protocolos de acceso seguros, que garantizan la protección de los datos al tiempo que permiten a las partes interesadas autorizadas supervisar el progreso en tiempo real.

Esta infraestructura digital institucionalizará el seguimiento de los indicadores clave de rendimiento como un proceso regional continuo, reducirá las cargas administrativas e integrará el seguimiento del rendimiento como una función permanente en el marco del RANP de la región CAR/SAM. Al adoptar este portal, la región no sólo cumplirá sus objetivos para 2028, sino que también establecerá una plataforma sostenible para apoyar la mejora continua, la cooperación y la rendición de cuentas en los años venideros.

## APÉNDICE D

### PLAN DE COMUNICACIÓN DE LOS KPIS

#### Resumen ejecutivo

El documento que aquí se presenta recopila el Plano de Comunicación para implementar las directrices regionales CAR/SAM que apoyan a los Estados de la región CAR/SAM en el cálculo de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen III.

Este Plan de Comunicación ha sido elaborado como parte de la asistencia proporcionada por la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (EASA), en colaboración con las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, y en el marco del Grupo ad hoc del GREPECAS para el Desarrollo de Indicadores Clave de Rendimiento (GADHOC).

El Plan de Comunicación está diseñado para garantizar que los Estados y las partes interesadas dispongan de la información, las herramientas y la orientación necesarias para adoptar y aplicar eficazmente los KPI del GANP. Posiciona la comunicación como un facilitador crítico de la supervisión del rendimiento al garantizar que la orientación no sólo se distribuye, sino que también se entiende, se aplica y se refuerza a lo largo de las tres fases de implementación.

El plan reconoce que el éxito de la implementación de los KPI depende no sólo de la orientación técnica y los requisitos de información, sino también de una comunicación clara y coherente con los destinatarios pertinentes. Su principal objetivo es garantizar que los Estados estén informados sobre el material de orientación regional, los ciclos de presentación de informes y las expectativas metodológicas, mientras que se fomenta el compromiso, la transparencia y la rendición de cuentas. Al combinar los canales formales de comunicación de la OACI con herramientas digitales innovadoras, el plan crea un entorno en el que los Estados pueden tanto recibir como contribuir al flujo de información, haciendo que el proceso sea participativo y colaborativo.

Los destinatarios del plan son dos. Por un lado, se centra en los ejecutores directos—puntos focales nacionales de los indicadores clave de rendimiento, autoridades de aviación civil, proveedores de servicios de navegación aérea y ministerios competentes— que son los responsables de elaborar los informes y aplicar las orientaciones. Por otro, se dirige a las partes interesadas secundarias, como las oficinas regionales de la OACI, EASA, la IATA y CANSO, que desempeñan un papel de apoyo aportando conocimientos especializados, datos, formación y coordinación. Al adaptar la comunicación a cada público, el plan garantiza que todas las partes interesadas reciban información pertinente y práctica en el momento oportuno.

El eje del plan es una combinación de canales y herramientas de comunicación diseñados para equilibrar lo formal con lo interactivo. Las circulares de la OACI y las cartas de los Estados siguen siendo los canales oficiales para transmitir los requisitos y los plazos, mientras que los materiales de orientación proporcionan instrucciones metodológicas detalladas. Al mismo tiempo, plataformas modernas como el Portal de KPI de la región CAR/SAM y el Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI añaden nuevas dimensiones al ofrecer cuadros de mando en tiempo real, herramientas de validación automatizada, módulos de formación y estudios de casos. Estas plataformas no sólo servirán de apoyo a los ciclos de información trimestral, sino que también actuarán como centros de intercambio de conocimientos, garantizando una amplia difusión de las lecciones aprendidas y las mejores prácticas.

El Plan de Comunicación está alineado con la implementación gradual de los indicadores clave de rendimiento. Durante la Fase 1, se hace hincapié en el lanzamiento del portal y el sitio web, la realización de talleres y la publicación de los primeros informes integrados. En la Fase 2, las actividades de comunicación se amplían con sesiones informativas técnicas, evaluaciones de preparación y evaluaciones provisionales que acompañan a la introducción de KPI adicionales. La fase 3 consolida el proceso con formación avanzada, talleres sobre buenas prácticas y la publicación del informe final integrado. Al vincular la comunicación directamente a los hitos de la implementación, el plan garantiza que los Estados reciban un apoyo coherente en cada etapa del camino.

Las funciones y responsabilidades están claramente distribuidas en la red de partes interesadas. El GREPECAS, a través de su Grupo ad hoc sobre indicadores clave de rendimiento (GADHOC), se encarga de la supervisión estratégica, mientras que las oficinas regionales de la OACI gestionan la comunicación operativa, mantienen las plataformas digitales y dirigen los talleres. EASA aporta su experiencia en formación y cooperación, mientras que la IATA y CANSO enriquecen la comunicación con datos del sector y perspectivas prácticas. Los propios Estados siguen siendo responsables de difundir la información internamente y de garantizar la puntualidad de los informes. Este marco de múltiples actores garantiza que la comunicación sea tanto descendente, de la OACI a los Estados, como ascendente, con los Estados proporcionando información y lecciones aprendidas.

El seguimiento continuo y los mecanismos de retroalimentación forman parte integrante del plan, garantizando que la comunicación no sea estática sino adaptativa. Las estadísticas de uso del portal, los registros de participación, las revisiones de los informes y las encuestas anuales a los puntos focales permitirán a la OACI y a sus socios evaluar si los Estados están recibiendo e implementado la información de forma eficaz. Este planteamiento transforma la comunicación en un proceso bidireccional, en el que las orientaciones se perfeccionan continuamente en respuesta a las necesidades de los usuarios y las realidades regionales.

En conclusión, el Plan de Comunicación eleva la comunicación de una actividad de apoyo a un pilar estratégico de la implementación de los KPI en la Región CAR/SAM. Al combinar los mecanismos formales de la OACI con la innovación digital, garantiza que los Estados estén bien informados, comprometidos y respaldados durante todo el ciclo de implementación. También sienta las bases para una comunicación sostenible más allá de 2028, ya que el Portal de Indicadores Clave de Rendimiento y el sitio web interactivo seguirán sirviendo como herramientas regionales permanentes de información, seguimiento y formación. A través de este plan, la Región CAR/SAM establece un marco de comunicación transparente, participativo y con visión de futuro que refuerza el seguimiento del rendimiento y garantiza la alineación con la visión global de la OACI.

## Índice

Resumen ejecutivo.....	1
Lista de acrónimos .....	4
1. Introducción .....	5
2. Objetivos y ámbito de aplicación.....	5
3. Destinatarios del Plan de Comunicación .....	6
4. Canales y herramientas de comunicación .....	7
5. Herramientas digitales de apoyo a la comunicación y la implementación .....	8
a. Portal de KPI de la región CAR/SAM.....	8
b. Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI .....	9
c. Integración entre plataformas .....	9
d. Sostenibilidad después del 2028.....	10
6. Actividades de comunicación en consonancia con las fases de implementación.....	10
7. Funciones y responsabilidades en materia de comunicación .....	10
8. Monitoreo y retroalimentación de la comunicación.....	11
9. Conclusiones y siguientes pasos .....	11

## Lista de acrónimos

ANP	Plan de navegación aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ATFM	Gestión del flujo de tráfico aéreo
ATM	Gestión del tráfico aéreo
CAA	Autoridad de Aviación Civil
CAR	Región del Caribe
CANSO	Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
EU-LAC APP	Proyecto de transporte aéreo de la Unión Europea-América Latina y el Caribe
GANP	Plan Global de Navegación Aérea
GADHOC	Grupo ad hoc del GREPECAS sobre indicadores clave de rendimiento
GREPECAS	Grupo de Planificación e Implementación Regional CAR/SAM
IATA	Asociación de Transporte Aéreo Internacional
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
KPI	Indicador clave de rendimiento
LAC	América Latina y Caribe
NACC	Región de Norteamérica, Centroamérica y Caribe
RANP	Plan regional de navegación aérea
SAM	Región de América del Sur

## 1. Introducción

El presente documento, Entregable 3 - Plan de comunicación CAR/SAM para la implementación de los KPI del GANP, es el tercer entregable de la asistencia proporcionada por EASA, a través del programa EU-LAC APP II, para apoyar a la Oficina Regional NACC de la OACI en el desarrollo e implementación de los KPI del GANP para el Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen III.

Este entregable proporciona un plan de comunicación para detallar los medios adecuados de difusión (cuadros de mando, etc.) de los KPI del RANP para la región CAR/SAM y sus directrices de implementación relacionadas.

Este Plan de Comunicación ha sido promovido por la Oficina Regional NACC de la OACI, y se ha desarrollado en estrecha coordinación y colaboración con la Oficina Regional SAM de la OACI, como respuesta a las conclusiones y acciones acordadas en la reunión GREPECAS/22.

Los destinatarios de este plan de comunicación son las autoridades de aviación civil de los Estados CAR/SAM y, en particular, los departamentos encargados de las actividades de planeación del transporte aéreo. Además, el plan de acción se recomienda para las principales partes interesadas que deben participar en el proceso de recopilación de datos y/o cálculo de los KPI, como los proveedores de servicios de navegación aérea, los operadores aeroportuarios, las compañías aéreas y otras partes interesadas necesarias, en función de cada caso específico.

Este documento se complementa con los otros dos entregables, como parte de la asistencia prestada por EASA:

- Entregable 1 - Material de orientación regional sobre la metodología para la implementación de los KPI del GANP para la región CAR/SAM.
- Entregable 2 - Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPI del GANP para la región CAR/SAM

## 2. Objetivos y ámbito de aplicación

El Plan de Comunicación está diseñado para garantizar que todos los Estados de CAR/SAM estén informados sobre el material de orientación regional para la implementación de los KPI del GANP y reciban información clara, oportuna y fácil de usar para implementar con éxito los KPI del GANP en línea con el Plan de Acción.

La comunicación no sólo proporcionará directrices regionales, sino que también fomentará el compromiso, la capacitación y la transparencia en toda la región. Utilizando una combinación de canales formales de la OACI y herramientas digitales innovadoras, el plan ayudará a los Estados a interiorizar las metodologías de los indicadores clave de rendimiento, cumplir los requisitos de presentación de informes y beneficiarse de la evaluación comparativa regional. Su principal objetivo es garantizar que las orientaciones proporcionadas por la OACI y sus socios se traduzcan en medidas nacionales eficaces.

Para que el Plan de Comunicación tenga éxito, no basta con definir los indicadores clave de rendimiento y los ciclos de presentación de informes; los Estados deben entender claramente qué se espera de ellos, cómo calcular los indicadores y cómo comunicar los resultados de forma coherente. El plan de comunicación proporciona esta base garantizando que las orientaciones no sólo se transmitan, sino que también se comprendan, apliquen y refuercen a lo largo de las tres fases de implementación. Posiciona la comunicación como facilitadora del cumplimiento y catalizadora del compromiso entre Estados y socios.

Entre los objetivos clave del Plan de Comunicación CAR/SAM se encuentran los siguientes:

- Difundir el material de orientación regional, que incluye directrices para el cálculo de los indicadores clave de rendimiento, plantillas para la elaboración de informes y notas metodológicas, como base para la implementación.
- Garantizar que los Estados comprendan y apliquen las orientaciones de forma coherente mediante formación, plataformas interactivas y comentarios directos.
- Proporcionar mecanismos continuos de retroalimentación sobre los KPI regionales de CAR/SAM entre la OACI, los Estados y los socios.
- Promover el compromiso y la transparencia a través de modernas plataformas de comunicación (Portal de Indicadores Clave de Rendimiento, Cuadro de Mando Regional, directrices interactivas).
- Garantizar que los Estados reciban información sistemática de los hitos, los plazos de presentación de informes y los resultados integrados a lo largo de las tres fases de implementación.

Al perseguir estos objetivos, el plan de comunicación garantiza que la implementación de los KPI se convierta en un esfuerzo regional compartido y no en una serie de iniciativas nacionales aisladas.

Teniendo en cuenta los objetivos y el alcance anteriores, el contenido del plan de acción se estructura del siguiente modo:

- En primer lugar, se presenta el público destinatario del Plan de Comunicación para la región CAR/SAM.
- En segundo lugar, se esbozan los canales y herramientas de comunicación del Plan de Comunicación.
- En tercer lugar, se detallan las herramientas digitales propuestas para apoyar la comunicación y la implementación, como el Portal de KPI de la región CAR/SAM y el sitio web iterativo de las Directrices de los KPI.
- En cuarto lugar, la parte principal del Plan de Comunicación se dedica a detallar la acción de comunicación específica en cada fase de implementación (Fase 1, Fase 2 y Fase 3).
- A continuación, se incluye la descripción de las funciones y responsabilidades de comunicación propuestas.
- Además, se presentan las actividades de seguimiento y retroalimentación de la comunicación.
- Por último, se presenta un conjunto de conclusiones y próximos pasos para aplicar eficazmente las acciones recomendadas en el presente Plan de Comunicación.

### **3. Destinatarios del Plan de Comunicación**

El éxito del Plan de Acción depende de que se proporcione la información adecuada a las personas adecuadas. Cada actividad de comunicación debe adaptarse para que los ejecutores nacionales reciban instrucciones prácticas, mientras que los socios regionales e industriales reciben información contextual que les permite apoyar eficazmente a los Estados.

- Destinatarios principales (ejecutores directos):
  - Puntos focales nacionales de KPI en cada Estado.
  - Autoridades de Aviación Civil (AAC), Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSPs) y Ministerios de Transporte.

Estos actores son los responsables directos de aplicar las orientaciones y elaborar los informes.

- Destinatarios secundarios (promotores y partes interesadas):
  - Divisiones técnicas de las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, garantizando la alineación global con el GANP.
  - EASA a través del programa EU–LAC APP, proporcionando conocimientos técnicos y formación en cooperación.
  - IATA y CANSO, que ofrecen perspectivas y datos operativos.
  - Otras organizaciones regionales de aviación que apoyan el desarrollo de capacidades.

Al definir claramente los destinatarios, el plan permite adaptar el tono, el formato y la profundidad de la comunicación. Esto garantiza que todas las partes interesadas, ya sean los responsables de la elaboración de políticas, ejecutores o socios técnicos, reciban información pertinente y práctica.

#### 4. Canales y herramientas de comunicación

Un marco de comunicación sólido debe equilibrar los mecanismos formales de la OACI con plataformas modernas e interactivas. Este equilibrio garantiza la armonización y la coherencia, al tiempo que mejora la accesibilidad y la participación de los usuarios. Por ello, la región CAR/SAM recurrirá a una combinación de circulares, portales digitales, herramientas en línea y recursos de formación interactivos:

- **Circulares y cartas de Estado de la OACI:** Los medios formales y oficiales de comunicar requisitos, hitos y actualizaciones.
- **Material de orientación regional:** Documentación detallada sobre los métodos de cálculo y notificación de los indicadores clave de rendimiento, distribuida en PDF y módulos interactivos.
- **Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI:** Una plataforma dinámica con tutoriales, preguntas frecuentes y casos prácticos para complementar la orientación estática.
- **Portal de KPI de la región CAR/SAM:** El eje central para la presentación de informes trimestrales, la validación y el acceso al Cuadro de Mando Regional. También servirá como repositorio documental que contendrá orientaciones, los volúmenes I-III del RANP, informes regionales y material de talleres.
- **Listas de distribución por correo electrónico:** Comunicación rápida y directa para recordar, actualizar y aclarar.
- **Talleres y seminarios web:** Eventos dirigidos por la OACI con contribuciones de AESA, la IATA y CANSO para reforzar la implementación de las orientaciones.
- **Reuniones trimestrales de progreso y presentación de informes:** Oportunidades estructuradas para que la OACI y los Estados revisen las presentaciones, los retos y las mejoras.
- **Informes regionales integrados sobre los indicadores clave de rendimiento:** Publicaciones periódicas que resumen los resultados y las lecciones aprendidas.

Juntos, estos canales garantizan una comunicación armonizada, interactiva y adaptable. Este enfoque a varios niveles refleja la diversidad de las partes interesadas en la región CAR/SAM y reconoce que una comunicación eficaz es un factor clave para el seguimiento de los resultados.

La innovación central de este plan es la introducción de herramientas digitales específicas— el Portal de KPI de la región CAR/SAM y el Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI— que transforman la comunicación en un proceso dinámico, transparente y sostenible. En la siguiente sección se describen a detalle.

## 5. Herramientas digitales de apoyo a la comunicación y la implementación

El éxito del Plan de Comunicación se basa no sólo en orientaciones escritas y reuniones periódicas, sino también en herramientas digitales que hagan accesibles, transparentes y fáciles de usar los informes sobre los indicadores clave de rendimiento y el intercambio de conocimientos. Para lograrlo, las Oficinas Regionales de la OACI desarrollarán y mantendrán dos plataformas complementarias con el apoyo de los socios: el Portal de KPI de la región CAR/SAM y el Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI. Juntas, estas plataformas se convertirán en los pilares centrales de la comunicación, la formación y la elaboración de informes a lo largo de las fases de implementación y después de 2028.

### a. Portal de KPI de la región CAR/SAM

El Portal de KPI de la región CAR/SAM servirá de plataforma digital oficial para que todos los Estados presenten, validen y consulten los datos de los KPI. Diseñado como un entorno seguro e interactivo, el portal garantizará la coherencia de los informes al tiempo que proporcionará a los Estados y a las partes interesadas acceso en tiempo real a los resultados regionales integrados. Su estructura y componentes principales son:

- **Cuadro de mando del usuario (interfaz estatal):** Espacio de trabajo personalizado para los puntos focales de los KPI nacionales, incluidos los plazos de presentación de informes, el estado de presentación y los recordatorios automáticos.
- **Módulo de información sobre los indicadores clave de rendimiento:** Formularios y plantillas en línea alineados con el material de orientación regional para permitir presentaciones trimestrales estructuradas. Incluye comprobaciones de validación automáticas para identificar incoherencias o datos que faltan antes de la presentación.
- **Cuadro de mando regional de los KPI:** Una interfaz dinámica desarrollada con Power BI o equivalente, que ofrece visualización en tiempo real de los resultados regionales de los KPI, comparaciones entre Estados y análisis de tendencias a lo largo del tiempo. Este cuadro de mandos estará a disposición de las partes interesadas autorizadas y se actualizará trimestralmente.
- **Repositorio documental:** Biblioteca digital con:
  - Material de orientación regional para el cálculo y la implementación de los indicadores clave de rendimiento.
  - RANP de la región CAR/SAM Volúmenes I, II y III.
  - Informes regionales integrados de indicadores clave de rendimiento.
  - Circulares de la OACI, material de formación y estudios de casos.
- **Módulo de retroalimentación:** Permite a la OACI proporcionar comentarios personalizados sobre las presentaciones y compartir resúmenes de rendimiento directamente con cada Estado.
- **Sección de Ayuda Técnica:** Proporciona a los Estados acceso a preguntas frecuentes, manuales de usuario y un servicio de asistencia operado por las Oficinas Regionales de la OACI.

Al combinar la presentación de informes, la visualización de resultados y la documentación, el portal institucionalizará el seguimiento de los KPI como una función permanente del RANP de la región CAR/SAM.

El Portal de KPI de la región CAR/SAM funcionará como plataforma oficial para la notificación, validación y seguimiento de los KPI. Dado su papel en la gestión de las presentaciones trimestrales y los datos sensibles del Estado, el acceso se basará estrictamente en las funciones. Los puntos focales nacionales de los KPI tendrán derecho a presentar y revisar sus propios datos, mientras que las Oficinas Regionales de la OACI gestionarán la validación, supervisión y publicación de los cuadros de mando. Los miembros del Grupo GADHOC podrán consultar datos regionales validados, mientras que socios como EASA, IATA y CANSO tendrán un acceso limitado a los resultados e informes agregados. Sólo la OACI y el Estado remitente verán los datos brutos, lo que garantiza la confidencialidad al tiempo que fomenta la transparencia mediante cuadros de mando agregados e informes regionales.

## b. Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI

Como complemento del portal, el Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI será el centro de formación e intercambio de conocimientos. A diferencia del portal, que se enfoca en la presentación de informes y la supervisión, el sitio web se centrará en el aprendizaje, la familiarización y la capacitación. Su estructura y componentes principales son:

- **Módulos de orientación:** Presentaciones interactivas del Material de Orientación Regional, que incluyen explicaciones paso a paso de las definiciones de los KPI, fórmulas y ejemplos de cálculo.
- **Vídeos tutoriales y seminarios web:** Acceso bajo demanda a sesiones de formación grabadas, recorridos por el proceso de elaboración de informes y presentaciones de talleres.
- **Casos prácticos y mejores prácticas:** Ejemplos prácticos aportados por la OACI, la AESA, la IATA, CANSO y los Estados, que ilustran la aplicación con éxito de los KPI.
- **Herramientas interactivas:** Calculadoras, cuestionarios y listas de autoevaluación para ayudar a los puntos focales a comprobar su comprensión de las metodologías.
- **Sección de preguntas frecuentes y resolución de problemas:** Continuamente actualizada con aclaraciones sobre cuestiones recurrentes planteadas por los Estados.
- **Foro comunitario:** Espacio de debate moderado en el que los puntos focales pueden intercambiar experiencias, retos y soluciones bajo la supervisión de la OACI.

El sitio web será público y ampliamente accesible, garantizando la transparencia y la inclusión. También se actualizará periódicamente para reflejar las lecciones aprendidas en cada fase de implementación.

El Sitio Web Interactivo de Directrices sobre KPI está concebido como una herramienta de formación e intercambio de conocimientos, más que como un canal de información. La mayor parte de su contenido—incluyendo módulos de orientación, tutoriales, estudios de casos, preguntas frecuentes y herramientas interactivas—será de libre acceso para todos los Estados y partes interesadas. Algunas funciones, como los foros comunitarios o los módulos de formación avanzada, pueden requerir el registro del usuario para su moderación, pero en general el sitio web seguirá siendo público. Este modelo abierto garantiza que las orientaciones estén ampliamente disponibles, fomentando la inclusión y el desarrollo de capacidades en toda la región.

## c. Integración entre plataformas

El portal y el sitio web interactivo serán complementarios y estarán interconectados:

- El portal será el canal oficial para las presentaciones trimestrales, los cuadros de mando regionales y el acceso a documentos autorizados.
- El sitio web servirá como herramienta de formación y familiarización, facilitando a los Estados la implementación de las orientaciones al utilizar el portal.
- Los enlaces cruzados permitirán a los usuarios moverse sin problemas entre ambas, garantizando la coherencia y reforzando ambas plataformas como partes de un mismo ecosistema digital.

#### d. Sostenibilidad después del 2028

Una vez concluidas las tres fases de implementación del Plan de Acción, el Portal de KPI de la región CAR/SAM y el sitio web interactivo de directrices seguirán activos como herramientas permanentes de seguimiento, información y formación. Servirán no sólo para el marco de los indicadores clave de rendimiento, sino también para futuras iniciativas regionales que requieran informes estructurados y desarrollo de capacidades. Su creación representa, por tanto, tanto un elemento facilitador a corto plazo de este Plan de Acción como una inversión a largo plazo en la infraestructura digital de la región para la planificación de la navegación aérea y la supervisión de su rendimiento.

## 6. Actividades de comunicación en consonancia con las fases de implementación

La comunicación debe evolucionar paralelamente a la implementación progresiva de los KPI. Cada fase requiere mensajes específicos, materiales claros y actos concretos para guiar a los Estados a lo largo del proceso. Al vincular directamente las actividades de comunicación a las fases, el plan garantiza la coherencia y la continuidad.

- **Fase 1 (abril de 2026 - marzo de 2027 - Fundamentos):** Distribución de las orientaciones, lanzamiento del portal y el sitio web, talleres, reuniones semestrales y publicación del primer informe integrado.
- **Fase 2 (enero de 2027 - marzo de 2028 - Ampliación):** Orientaciones actualizadas, seminarios web, reunión de preparación, ciclos de informes consolidados, evaluación intermedia y publicación del Informe Regional Integrado de Indicadores Clave de Rendimiento (Fases 1 y 2).
- **Fase 3 (enero de 2028 - marzo de 2029 - Consolidación):** Orientaciones finales, taller técnico de lanzamiento, presentaciones trimestrales, taller sobre mejores prácticas e informe regional integrado final sobre KPI.

Estas actividades garantizan que los Estados siempre tengan acceso a las herramientas y la información adecuadas en el momento oportuno. La comunicación no es una acción puntual, sino un ciclo continuo que acompaña todo el recorrido de la implementación. Al alinear la comunicación directamente con los hitos de la implementación, los Estados reciben apoyo continuo y se les recuerdan sus obligaciones.

## 7. Funciones y responsabilidades en materia de comunicación

Una comunicación eficaz requiere claridad sobre quién es responsable de producir, transmitir y aplicar la información. El plan asigna responsabilidades a todos los agentes clave para garantizar la rendición de cuentas y la colaboración:

- **GADHOC:** Proporciona supervisión estratégica y garantiza que las comunicaciones se mantengan alineadas con los objetivos del GREPECAS.
- **Oficinas regionales NACC y SAM de la OACI:** Actúan como eje operativo, gestionando las comunicaciones, manteniendo el portal, distribuyendo orientaciones y dirigiendo talleres.
- **EASA/EU-LAC APP:** Apoya el desarrollo de contenidos formativos y proporciona cooperación técnica difundida a través del portal y talleres.
- **IATA y CANSO:** Aportan estudios de casos operativos y datos que enriquecen la comunicación de los KPI.
- **Estados CAR/SAM:** Responsables de difundir las orientaciones en sus administraciones, coordinar la recopilación de datos nacionales y garantizar la puntualidad de los envíos.

Al compartir responsabilidades en esta red, se garantiza que la comunicación sea tanto descendente (de la OACI a los Estados) como ascendente (de los Estados a la OACI a través de comentarios e informes).

## 8. Monitoreo y retroalimentación de la comunicación

Para ser eficaz, la comunicación debe evaluarse y mejorarse continuamente. La supervisión garantiza que los Estados no sólo reciben información, sino que también la aplican eficazmente en sus informes sobre indicadores clave de rendimiento. Los mecanismos de retroalimentación cierran el círculo y permiten que las herramientas de comunicación evolucionen en función de las necesidades de los usuarios.

El seguimiento se realizará mediante:

- Análisis del portal (índices de uso, acceso al cuadro de mando, descargas del repositorio).
- Registros de participación (asistencia a reuniones, seminarios web y talleres).
- Revisiones trimestrales de los informes (comentarios directos de la OACI sobre las presentaciones).
- Encuestas anuales a los puntos focales nacionales para evaluar la claridad, accesibilidad y eficacia de las orientaciones.

Esta evaluación continua garantiza que la comunicación siga siendo pertinente, práctica y adaptada a las realidades de los Estados. De este modo, la comunicación deja de ser un canal unidireccional para convertirse en un proceso interactivo de aprendizaje y mejora.

## 9. Conclusiones y siguientes pasos

El Plan de Comunicación no es un elemento de apoyo, sino un pilar básico del Plan de Acción. Garantiza que el material de orientación regional, las plantillas para la elaboración de informes y los resultados integrados se transmitan de forma que faculten a los Estados para actuar con coherencia y confianza. Al combinar los mecanismos tradicionales de comunicación de la OACI con herramientas digitales innovadoras como el Portal de Indicadores Clave de Rendimiento, el Cuadro de Mando Regional y el sitio web interactivo de directrices, la región establece un marco de colaboración sostenible y transparente.

Para consolidar este enfoque, se proponen varias recomendaciones:

- Situar el Material de Orientación Regional como núcleo de todas las comunicaciones y asegurarse de que se actualiza periódicamente.

- Promover el Portal de los KPI como el canal por defecto para informar, acceder a la orientación y consultar los resultados integrados.
- Utilizar el sitio web de directrices interactivas para fomentar el aprendizaje continuo y la capacitación.
- Garantizar que la comunicación sea bidireccional y que los Estados comuniquen a la OACI sus necesidades y retos.
- Maximizar la participación de socios como EASA, IATA y CANSO en los esfuerzos de comunicación para aportar perspectivas tanto técnicas como operativas.
- Utilizar los resultados del seguimiento y las reacciones para perfeccionar continuamente las estrategias de comunicación y adaptarlas a la evolución de las necesidades regionales.

En conclusión, este plan transforma la comunicación de una simple transmisión de información en un habilitador dinámico de la supervisión del rendimiento regional. Al mantener a los Estados informados, comprometidos y respaldados, se garantiza que la Región CAR/SAM avance conjuntamente hacia la implementación satisfactoria de los Indicadores Clave de Rendimiento del GANP y mantenga ese progreso incluso después del año 2028.

**Cuestión 7 del  
Orden del Día**

**Programa de trabajo y proyectos de GREPECAS**

7.1 Con la NE/7.1, la Secretaría presentó una propuesta para nuevos Programas/Proyectos consolidados para mejorar la eficacia y la participación del Estado en los siguientes tres programas clave de GREPECAS:

PROGRAMAS				PROYECTOS CORRELACIONADOS	
ID	Título	Objetivo	Meta/Objetivo	ID	Título
A	Programa para el Fortalecimiento del Plan Regional CAR/SAM (RANP) y los Planes Nacionales (NANP)	Fortalecer la planificación, armonización e implementación basada en el rendimiento de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) en las regiones CAR/SAM mediante Planes Regionales (RANP) y Nacionales de Navegación Aérea (NANPs) actualizados e integrados, plenamente alineados con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP).	Porcentaje de Estados CAR/SAM con NANPs actualizados y alineados y contribución efectiva al RANP actualizado de la CAR/SAM (Vol. I, II, III)	A1	Asistencia para la Implementación de Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANP).
				A2	Gestión de KPI del GANP para el Vol. III del CAR/SAM RANP
B	Programa de Eficiencia Operativa de la Navegación Aérea CAR/SAM	Fortalecer la eficiencia operativa, capacidad, interoperabilidad y rendimiento de los Servicios de Navegación Aérea en las regiones CAR/SAM mediante la implementación de módulos GANP/ASBU y las estrategias asociadas de mejora del rendimiento.	Porcentaje de elementos prioritarios de ASBU implementados por los Estados de la CAR/SAM en CNS, AIM, MET y ATFM.	B1	NEOSPACE-01: Aumento de eficiencia y capacidad; Implementación de operaciones mejoradas mediante trayectorias mejoradas en ruta (FRTO) y mejoras en operaciones de llegada y salida (APTA). )
				B2	Mejora de las operaciones de superficie en los aeropuertos.
C	Programa de Mejora de la Seguridad de la Navegación Aérea	Mejorar los niveles de seguridad en la navegación aérea en las regiones CAR/SAM mediante el fortalecimiento de la gestión de la seguridad del espacio aéreo y del ATS, mayor certificación de aeródromos y una mayor resiliencia en la ciberseguridad en los servicios de navegación aérea.	Porcentaje de aeródromos internacionales certificados	C1	Proyecto de Apoyo a la Certificación y Supervisión de Aeródromos

7.2 Cuba considera que la NE/7.1 es tanto oportuna como relevante, ya que alinea la Región con los Objetivos Estratégicos de la OACI y consolida programas y proyectos de acuerdo con esos objetivos. Esta alineación apoyará, en el caso de la NACC, el Plan Estratégico de Ejecución de la MCAAP (PEC MCAAP) para guiar mejor el trabajo de la MCAAP y, en consecuencia, de su brazo ejecutivo, el Grupo de Trabajo de la NACC (NACC/WG). Un enfoque similar podría reflejarse en el trabajo de SRVSOP y el Grupo de Implementación de SAM (SAM/IG).

7.3 Estados Unidos recomendó que el Plan de Acción que se desarrollará bajo el Proyecto A2 se centre inicialmente en la implementación de indicadores clave de rendimiento (KPI) simples pero efectivos que puedan impulsar mejoras operativas, en consonancia con las recomendaciones expuestas en la NE/6.6.

7.4 Además de los KPIs GANP de la OACI, Estados Unidos recomendó además que los miembros de GADHOC responsables de desarrollar el nuevo Plan de Acción del Proyecto A2 consideren incorporar indicadores adicionales de rendimiento, como los referenciados por el Grupo de Trabajo de Gestión y Equilibrio del Espacio Aéreo (AMCB) de la OACI y del WG, es decir, los Indicadores de Rendimiento del Caribe (CARPIs). Estos indicadores ofrecen la ventaja inmediata de permitir evaluaciones de rendimiento y rendimiento utilizando datos que generalmente son más accesibles para los Estados con recursos limitados a través de sus sistemas existentes de ATC, ATFM y facturación.

7.5 IATA valoró la presentación de la NE/7.1 por parte de la Secretaría y acordó la necesidad de consolidar proyectos para mejorar la eficacia y la participación de los Estados y las Organizaciones Internacionales en el Programa de Trabajo GREPECAS. A continuación se resumen los comentarios clave de la IATA sobre los programas y proyectos propuestos:

- a) En cuanto al **Programa A**, que depende del desarrollo de la Estrategia de Navegación Aérea CAR/SAM tal como se propone en la NE/6.2 y refleja en el Volumen III de la RANP, IATA apoya la iniciativa de proporcionar orientación y seguimiento para la implementación de los Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANPs). Sin embargo, sin los documentos orientadores referenciados, la armonización de estos planes no sería factible. Dada la importancia de los NANP para el avance de la navegación aérea en las regiones CAR/SAM, IATA considera práctico desarrollarlos inicialmente basándose en iniciativas regionales en curso y posteriormente actualizarlos una vez que la Estrategia de Navegación Aérea CAR/SAM y el Volumen III del RANP hayan sido aprobados formalmente. Además, la IATA solicitó que sus comentarios sobre el WP 6.1 fueran debidamente considerados en relación con el Proyecto A2.
- b) Con respecto al **Programa B**, IATA señaló la ausencia de proyectos relacionados con AIS, MET y CNS. Estos elementos deben incorporarse en alineación con los hilos de información (AIM y MET) y los hilos tecnológicos (CNS), asegurando coherencia con los hilos operativos y con mejoras no ASBU definidas en la Estrategia de Navegación Aérea CAR/SAM y el Volumen III de la RANP.
- c) En cuanto al **Programa C**, la IATA comentó que considera que su alcance no debería limitarse exclusivamente a la certificación de aeropuertos internacionales, ya que los aspectos más amplios relacionados con la implementación aeroportuaria podrían justificar su inclusión.

7.6 Finalmente, IATA sugirió que GREPECAS explore un mecanismo más eficaz para garantizar que sus programas y proyectos se utilicen plenamente como herramientas de coordinación y

armonización para las actividades llevadas a cabo por los Grupos de Implementación NACC/WG y SAM/IG, fortaleciendo así la alineación regional y la eficiencia de la ejecución.

7.7 Complementando lo anterior expresado, Cuba, Belice, Francia, Estados Unidos, Uruguay, Ecuador, Guatemala, Argentina, Aruba, Panamá, Costa Rica, IATA y ALTA, apoyaron y aprobaron el siguiente proyecto de Decisión.

<b>DECISIÓN</b>	
<b>GREPECAS/23/XX</b>	<b>Aprobación de nuevos programas y proyectos de GREPECAS</b>
<p><b>¿Qué:</b></p> <p>a) Que la Reunión apruebe los nuevos Programas y Proyectos de GREPECAS tal como se presentan en el Apéndice XX de esta parte del Informe (Apéndices B, C, D, E, F de la NE/7.1);</p> <p>B) La Secretaría, en coordinación con los Estados de la región CAR/SAM, establecerá y presentará los valores de referencia para los tres indicadores del Programa, teniendo en cuenta el año base 2026, y propondrá objetivos para el periodo de tres años siguientes</p> <p>C) Que la Secretaría continúe con la formulación progresiva de los proyectos restantes, de acuerdo con los programas de GREPECAS y las prioridades de las regiones CAR y SAM.</p>	<p><b>Impacto esperado:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Político / Global</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Interregional</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Económico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Medio ambiente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Operativo/Técnico</p>
<p><b>Por qué:</b></p> <p>Para cumplir con el punto b) de la Decisión 22/14 de GREPECAS.</p>	
<p><b>Cuándo:</b></p> <p>a) Inmediatamente</p> <p>b) Reportado a GREPECAS/24</p>	<p><b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Sustituida / <input type="checkbox"/> Completada</p>
<p><b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input type="checkbox"/> Otros:</p>	

**APÉNDICE B**  
**PROYECTO GREPECAS A1**

<b>ID: A1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (DP)</b>	<b>Programa de Fortalecimiento del Plan Regional (RANP) y Planes Nacionales (NANP) de la CAR/SAM</b>	
<b>Coordinadores OACI:</b> Oficiales ANS de NACC y SAM	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Término</b>
<b>Líderes del Proyecto:</b> TBD CAR TBD SAM	<b>Asistencia para la Implementación de Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANP)</b>	<b>ABR 2026</b>	<b>ABR 2029</b>
<b>Objetivos</b>	Reconociendo la escasa implementación de planes nacionales de navegación aérea (NANP) por parte de las administraciones de las Regiones CAR/SAM, el proyecto tiene el objetivo de generar capacidades de los Estados para la elaboración y gestión de sus Planes Nacionales de Navegación Aérea, en base a un contenido mínimo del NANP adaptado para cada Estado y procedimientos ágiles para la aprobación y posterior gestión del Plan.		
<b>Alcance</b>	Dirigido a cinco Estados de la Región SAM y cinco Estados de la Región CAR identificados como necesitados de un NANP actualizado, el proyecto tiene como objetivo proporcionar asistencia individualizada para la formulación de un NANP adaptado al marco jurídico y técnico de cada Estado y alineado con el RANP y el GANP. La asistencia incluye teleconferencias y reuniones presenciales, así como la conformación de un equipo adecuado de planificadores con los conocimientos y habilidades necesarios para la gestión del Plan.		
<b>Justificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Resolución A42-6 de la Asamblea 42<sup>1</sup> expresó el respaldo a la octava edición del GANP. El Apéndice B de esta Resolución encarga al Consejo de la OACI, entre otras materias, impulsar la orientación para desarrollo de planes nacionales de navegación aérea (NANP).</li> <li>• La Reunión GREPECAS 23 ha adoptado la Conclusión 23/XX indicando que la Secretaría gestione mecanismos para asistir a los Estados en la elaboración de los NANP, acorde con el objetivo estratégico de “Ningún país se queda atrás”.</li> </ul>		

<sup>1</sup> Enlace a la Edición Provisional de las resoluciones A42: <https://www.icao.int/events/assembly-42nd-session/Resolutions>

<b>Indicadores / Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Planes NANP aprobados, adoptados y publicados oficialmente por los Estados en un periodo de 3 años.</li> <li>• Otras métricas que sean aplicables.</li> </ul>
<b>Recursos Necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el desarrollo del Proyecto en un (01) Estado.</li> <li>• Teleconferencias que requieren cada mes 30 horas/hombre.</li> <li>• Fondos de los proyectos de implantación Regionales para Reuniones presenciales, elaboración de manuales, estudios, capacitación.</li> <li>• Fondos de otras fuentes.</li> <li>• Estimado de recursos económicos para el Proyecto en USD (TBD)</li> </ul>
<b>Principales riesgos identificados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de interés en el proyecto. Escasa participación de los Estados en las actividades de proyecto.</li> <li>• Renuencia o demoras en la aprobación del NANP, debido a complejidad del marco político o jurídico del Estado.</li> <li>• Insuficientes recursos económicos.</li> <li>• Falta de personal especialista con adecuado conocimiento técnico en el Estado receptor de la asistencia.</li> <li>• Falta de soporte de la Industria.</li> </ul>

&lt;&lt;

**\*TABLA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO A1**

**Planes Nacionales de Navegación Aérea (NANP)**

\* *Tabla para referencia para la Implementación de un NANP.  
Los Oficiales y Coordinadores del Proyecto deben formular al detalle las actividades.*

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Terminación</b>	<b>Estado</b>	<b>Comentarios</b>
<b>1. Planificación</b>					
1.1. Identificación de los Estados que reciben la asistencia. Prioridades.					
1.2. Fuentes de recursos.					
1.3. Formulación del Plan de trabajo anual.					
1.4. Documentación del Proyecto.					
<b>2. Capacitación</b>					
2.1. Webinar sobre la 8va Edición del GANP					
2.2. Webinar sobre el RANP CAR/SAM, y Volumen 3 y la Planificación basada en performance.					

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Estado	Comentarios
2.3. Webinar sobre Planificación nacional – NANP. Alineamiento a los planes GANP y RANP					
2.4. Otros contenidos					
<b>3. Análisis de datos operativos y técnicos del Estado. Identificación de stakeholders.</b>					
<b>4. Análisis de marco político-jurídico-técnico del Estado.</b>					
<b>5. Análisis de brechas. Análisis de ambiciones de mejora en el sistema nacional de navegación.</b>					

— FIN —

## APÉNDICE C

## PROYECTO GREPECAS A2

A3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (PD)	Programa para el Fortalecimiento del Plan Regional CAR/SAM (RANP) y los Planes Nacionales (NANP)	
<b>Coordinador de la OACI:</b> Oficiales ANS de NACC y SAM	<b>Título del proyecto</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de finalización</b>
<b>Líder del Proyecto (Estado):</b> <i>Por determinar</i>	<b>Gestión de los KPIs de GANP para el Vol. III del CAR/SAM RANP</b>	<b>Septiembre 2025</b>	<b>Septiembre 2028</b>
<b>Objetivo</b>	Lograr avances en la gestión del progreso de los KPI para CAR/SAM eANP, VOL III.		
<b>Alcance</b>	Desarrollo de una gestión sostenible e integral de los KPIs en las Regiones CAR/SAM		
<b>Justificación</b>	<p>Según el Informe Final de GREPECAS/22, obtuvimos el siguiente resultado de la tabla de trabajo relacionada con "Planificación basada en el rendimiento y gestión de KPI del Plan Global de Navegación Aérea."</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>"Se requiere la provisión de Guías Técnicas Regionales que complementen la información presentada en el portal GANP de la OACI, para contar con una metodología armonizada para el desarrollo de KPIs. Estas guías deben servir de base para la preparación de manuales de instrucciones sobre este tema.</i></li> <li>2. <i>La formación de un grupo ad hoc dentro de GREPECAS es necesaria para consolidar los esfuerzos de las administraciones y ayudar en los procesos de recogida de datos, cálculos de KPI y gestión del rendimiento de la navegación aérea.</i></li> <li>3. <i>El grupo debe identificar prioridades regionales, alineadas con el despliegue en curso de la navegación aérea y los recursos necesarios para un progreso armonizado en estas tareas. Al mismo tiempo, debe fortalecer el trabajo integrado de la industria, los usuarios, los Estados y los ANSP.</i></li> <li>4. <i>Se identificó que las actividades de evaluación comparativa entre administraciones y/o ANSP (de forma voluntaria), realizadas a nivel regional e interregional, pueden impulsar la gestión de los KPIs de los Estados de la RCA/SAM.</i></li> <li>5. <i>La difusión de los KPIs promulgados debe mejorarse, mediante herramientas adecuadas (paneles, etc.). Asimismo, es necesario desarrollar un Plan de Comunicación."</i></li> </ol> <p>Por ello, este proyecto se inicia para garantizar un proceso de gestión de KPIs rentable y fortalecer la planificación regional orientada a una navegación aérea segura, eficiente y suficientemente capaz, apoyando así el crecimiento de la industria mediante una metodología de planificación basada en el rendimiento implementada por los Estados.</p>		

<b>Indicadores/ Objetivos</b>	<p>Monitorizar el nivel de implementación de los siguientes KPIs GANP por cada Estado en las regiones de CAR y SAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KPI01: Puntualidad de salida (SOBT vs AOBT)</li> <li>• KPI02: Tiempo adicional de rodaje</li> <li>• KPI04: Distancia planificada en ruta</li> <li>• KPI05: Distancia real de vuelo en ruta</li> <li>• KPI06: Capacidad del espacio aéreo en ruta</li> <li>• KPI09: Capacidad en horas punta del aeropuerto</li> <li>• KPI10: Rendimiento máximo de aeropuertos</li> <li>• KPI13: Tiempo adicional de rodaje</li> <li>• KPI14: Puntualidad de llegada (SIBT vs AIBT)</li> <li>• KPI17: Nivelación durante la subida</li> <li>• KPI19: Nivelación durante el descenso</li> </ul>
<b>Recursos Necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación de alto nivel de los Estados participantes, la industria, los operadores aeroportuarios y los proveedores de servicios de navegación aérea.</li> <li>• Recursos para la gestión de datos.</li> <li>• Programas de formación.</li> </ul>
<b>Principales riesgos identificados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de interés en el proyecto y participación limitada de los Estados en las actividades del proyecto.</li> <li>• Recursos financieros insuficientes.</li> <li>• Falta de personal especializado con conocimientos técnicos adecuados en el Estado que reciba asistencia.</li> <li>• Falta de apoyo de la industria.</li> </ul>

Actividad/Acción	Entregables	Fecha límite	Responsable	Estado (SAM)	Estado (CAR)	Observaciones
Evaluación inicial del estado actual de la implementación de los KPI de GANP en los Estados CAR y SAM.	Informe de evaluación en la región CAR y SAM.	Noviembre/2026	Estados CAR y SAM	0%	0%	
Desarrollo de un Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPIs, identificando prioridades y recursos necesarios, armonizado con el progreso de los grupos de implementación y los Estados CAR y SAM.	Plan de Acción para la implementación progresiva de los KPIs, identificando prioridades y recursos necesarios, armonizado con el progreso de los grupos de implementación y los Estados CAR y SAM.	Por determinar	Miembros de GADHOC	80%	80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las regiones de la OACI, NACC y SAM pueden explorar recursos de apoyo de proyectos regionales existentes (MCAAP, SAM IG, otros) para apoyar esta actividad.</li> <li>• DECISIÓN GREPECAS/22/19</li> </ul>

Actividad/Acción	Entregables	Fecha límite	Responsable	Estado (SAM)	Estado (CAR)	Observaciones
Cooperación con EASA para el desarrollo de la propuesta de material regional de orientación CAR/SAM sobre la metodología de los indicadores de rendimiento KPI.	Primera propuesta: CAR/SAM, material regional de orientación sobre la metodología de los indicadores de desempeño KPI.	Sep/2025	Consultor de EASA	20%	20%	El material de orientación regional fue desarrollado para los KPIs 01 a 06 por el consultor de EASA.
Análisis del material regional de orientación CAR/SAM sobre la metodología de indicadores clave de rendimiento para presentar a GREPECAS.	Propuesta CAR/SAM Material regional de orientación sobre la metodología de indicadores de desempeño KPI.	Dic/2025	Miembros de GADHOC	100%	100%	DECISIÓN GREPECAS/22/19
Desarrollo del Plan de Comunicación que detalle los medios adecuados de difusión (paneles de control, etc.) de los KPIs.	Plan de comunicaciones que detalla los medios adecuados de difusión (paneles de control, etc.) de los KPIs.	Dic/2025	Miembros de GADHOC	100%	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>DECISIÓN GREPECAS/22/19</li> </ul>
Gestión y desarrollo de un panel regional para presentar datos y rendimiento técnico de las estaciones ADS en la región SAM.	Panel regional para presentar datos y rendimiento técnico de las estaciones ADS B.	Dic/2026	Oficiales Regionales OACI SAM y NACC	0%	0%	
El taller sobre KPIs de GANP es relevante para el área de aeródromos de las regiones CAR y SAM.	Difusión del conocimiento sobre una propuesta de guía práctica para la recopilación y análisis de datos de KPI AGA.	2026	Oficiales Regionales OACI SAM y NACC	0%	0%	

Actividad/Acción	Entregables	Fecha límite	Responsable	Estado (SAM)	Estado (CAR)	Observaciones
Completar las Tablas del Volumen III del RANP CAR/SAM con los datos de indicadores de rendimiento – KPIs, priorizando y armonizando la gestión de estos indicadores según el progreso de los Grupos de Trabajo para la implementación regional de la navegación aérea por GREPECAS/23.	Tablas del Volumen III del RANP CAR/SAM con los datos de indicadores de rendimiento - KPIs	2027	Estados CAR y SAM	0%	0%	CONCLUSIÓN GREPECAS/22/2

**APÉNDICE D**  
**PROYECTO GREPECAS B1**

<b>B1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>Programa de Eficiencia Operativa de la Navegación Aérea CAR/SAM</b>	
<b>Coordinadores de la OACI: Oficiales ATM, NACC y SAM</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Término</b>
<b>Líderes de proyecto:</b> - Julio César de Souza Pereira (IATA) - Riaaz Mohammed (Trinidad y Tobago) - Sergio Kebach (Brasil)	<b>NEOSPACE-01: Aumento de eficiencia y capacidad; Implementación de operaciones mejoradas mediante trayectorias mejoradas en ruta (FRTO) y mejoras en operaciones de llegada y salida (APTA)</b>	<b>Enero 2024</b>	<b>Diciembre 2027</b>
<b>Objetivos</b>	Reconociendo el progreso actual de las actividades de implementación de ciertos elementos de los módulos APTA y FRTO del GANP I, se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Apoyar y reorientar la optimización de la estructura del espacio aéreo de la región CAR/SAM de manera armonizada y coherente, fortaleciendo las implementaciones en curso.</li> <li>b) Promover las actividades de los Estados y de las organizaciones CAR/SAM para la implementación efectiva del Volumen III del ANP CAR/SAM.</li> <li>c) Generar beneficios medioambientales ahorrando combustible y reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>		
<b>Alcance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Iniciar y/o reforzar la implementación de elementos seleccionados del módulo GANP FRTO:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) aumentar el rendimiento en el área de 'Eficiencia', en las áreas focales; tiempo de vuelo, distancia y vuelo vertical, centrándose en el ahorro de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>; y</li> <li>b) aumentar el rendimiento en el área 'Seguridad Operacional', en objetivos específicos para evitar desviaciones en la navegación lateral/horizontal y mejorar la detección temprana de autorizaciones contradictorias de ATC.</li> </ul> </li> <li>✓ Iniciar y/o reforzar la implementación de elementos seleccionados del módulo GANP APTA (Enfoque, SID/STAR, CDO y CCO) para aumentar el rendimiento en el área de 'Capacidad', en las áreas focales, capacidad, rendimiento y utilización.</li> </ul>		

<sup>1</sup> Consulta el portal GANP: <https://www4.icao.int/ganpportal/>. Cabe señalar que la 42ª Asamblea de la OACI aprobó la Octava Edición del GANP. Este proyecto se actualizará en consecuencia.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar e implementar los facilitadores necesarios del CNS/ATM para la FRTO y la APTA</li> <li>✓ Optimizar la separación longitudinal en el espacio continental para aumentar el rendimiento en el área de Eficiencia y Capacidad.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Justificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GREPECAS/20 identificó que las actividades en la región CAR/SAM avanzan junto con la industria, y que la armonización entre ellos debería comenzar lo antes posible. Se acordó que estas iniciativas debían agruparse bajo un único Programa GREPECAS, para desarrollar de manera armonizada e interoperable los conceptos para la optimización del espacio aéreo que cubren, además de la implementación del PBN, varios módulos/elementos operativos del GANP.</li> <li>○ Este proyecto se centra en las áreas clave de rendimiento (KPA): <b>Capacidad, Eficiencia y Seguridad</b> para reducir la brecha entre la trayectoria real de vuelo y la trayectoria óptima deseada por los usuarios. Asimismo, implementa rutas y procedimientos de vuelo por instrumentos que aumenten la tasa de llegadas del aeropuerto y aumenten la accesibilidad al aeropuerto, garantizando la seguridad operativa.</li> <li>○ El proyecto apoya la optimización de la estructura del espacio aéreo de las regiones de la CAR/SAM, que está en marcha desde el inicio de la implementación del módulo APTA en 2013, así como la implementación del módulo FRTO que se inició a través de varias iniciativas en la RCA y SAM tras el periodo pandémico, con el objetivo de apoyar la recuperación y sostenibilidad de la industria. así como restaurar la conectividad en el aire.</li> <li>✓ Al mismo tiempo, se promueve la implementación efectiva del Volumen III del ANP CAR/SAM.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Métricas de apoyo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de rutas SID/STAR PBN implementadas, cuando fue necesario para aeropuertos internacionales (aplicación de técnicas CCO y CDO)</li> <li>✓ Número de rutas RNAV/RNP implementadas (nuevas rutas/mejora de la normativa de navegación/sustitución de rutas convencionales).</li> <li>✓ Número de Regiones de Información de Vuelo que han implementado rutas estratégicas directas (SDR). Volumen de espacio aéreo implementado.</li> <li>✓ Número de regiones de información de vuelo que han implementado el Espacio Aéreo de Ruta Libre (FRA). Volumen de espacio aéreo implementado.</li> <li>✓ Número de rutas preferidas por el usuario UPR implementadas.</li> <li>✓ Porcentaje de umbrales con aproximaciones APV en aeropuertos internacionales.</li> <li>✓ Reducción del consumo de combustible y las emisiones de CO2</li> <li>✓ Otras métricas que son aplicables.</li> <li>✓</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Indicadores clave de rendimiento (KPI) de GANP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Según la planificación del proyecto, se seleccionarán los elementos FRTO y APTA y los respectivos indicadores KPI (GANP y Doc. 9883 proceso de planificación basada en el rendimiento). Los objetivos de mejora del rendimiento requieren la definición de una línea base para los KPIs. A partir de esta base, es factible establecer las ambiciones de mejora del rendimiento para un KPI dado, dentro de un periodo definido.</li> </ul>

	<p>○ Los KPIs propuestos para proyectos se muestran a continuación (los Estados/Organizaciones, según sus necesidades, pueden calcular/monitorizar otros KPIs de GANP o desarrollar sus propios indicadores)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 50%;"><b>MÓDULO APTA</b></th> <th style="text-align: center; width: 50%;"><b>MÓDULO FRTO</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Indicador básico - Capacidad</b> KPI 10 – Rendimiento máximo del aeropuerto</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Indicadores básicos - Eficiencia</b> KPI 04 – Extensión del plan de vuelo presentada en ruta. KPI 05 – Extensión real en ruta</p> <p><b>Indicadores básicos – Seguridad</b> KPI20 – Número de accidentes de aeronaves KPI23 – Número de eventos airprox/alertas TCAS/pérdida de separación/colisión cercana en el aire/colisión en el aire (MAC)</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p> <p><b>Indicador avanzado – Capacidad</b> KPI 06 – Capacidad del espacio aéreo en ruta</p> </td> </tr> </tbody> </table>	<b>MÓDULO APTA</b>	<b>MÓDULO FRTO</b>	<p><b>Indicador básico - Capacidad</b> KPI 10 – Rendimiento máximo del aeropuerto</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p>	<p><b>Indicadores básicos - Eficiencia</b> KPI 04 – Extensión del plan de vuelo presentada en ruta. KPI 05 – Extensión real en ruta</p> <p><b>Indicadores básicos – Seguridad</b> KPI20 – Número de accidentes de aeronaves KPI23 – Número de eventos airprox/alertas TCAS/pérdida de separación/colisión cercana en el aire/colisión en el aire (MAC)</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p> <p><b>Indicador avanzado – Capacidad</b> KPI 06 – Capacidad del espacio aéreo en ruta</p>
<b>MÓDULO APTA</b>	<b>MÓDULO FRTO</b>				
<p><b>Indicador básico - Capacidad</b> KPI 10 – Rendimiento máximo del aeropuerto</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p>	<p><b>Indicadores básicos - Eficiencia</b> KPI 04 – Extensión del plan de vuelo presentada en ruta. KPI 05 – Extensión real en ruta</p> <p><b>Indicadores básicos – Seguridad</b> KPI20 – Número de accidentes de aeronaves KPI23 – Número de eventos airprox/alertas TCAS/pérdida de separación/colisión cercana en el aire/colisión en el aire (MAC)</p> <p><b>Indicadores Avanzados - Eficiencia</b> KPI 17 – Nivelación durante la subida KPI 19 - Nivelación durante el descenso</p> <p><b>Indicador avanzado – Capacidad</b> KPI 06 – Capacidad del espacio aéreo en ruta</p>				
<b>Recursos necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teleconferencias que requieren 40 horas de trabajo al mes. Para el resto del ciclo de vida suman 960 horas-hombre</li> </ul>				
<b>Principales riesgos identificados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de interés en el proyecto. Baja participación de los Estados en las actividades del proyecto. Reticencia o retrasos en la implementación efectiva de cambios en el espacio aéreo, incluida la publicación en el AIP.</li> <li>• Escasez de recursos económicos.</li> <li>• Falta de conocimientos técnicos.</li> <li>• Falta de apoyo de la Industria</li> </ul>				

**TABLA DE ACTIVIDADES**

**1. ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE FRTO CAR SAM (SOLO REFERENCIA)**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de término</b>	<b>Estado</b>	<b>Comentarios</b>
<b>1. Documentación</b>					
1.1. Guía de implementación de FRTO para desarrollar la versión 2					
1.2. Productos CONOPS FRA CAR/SAM					
1.3. Fijar un objetivo para la implementación de SDR y FRA en los próximos 5 años					
1.4. Desarrollar y difundir la estrategia nacional de implementación de la FRTO					
1.5. Estudios sobre FPL/AIDC en un entorno SDR y FRA					
<b>2. Publicación en FRTO</b>					
2.1. Revisar el modelo de publicación aeronáutica para la implementación de UPR, SDR y FRA					
2.2. Armonizar publicaciones de UPR, DTS y FRA					
<b>3. Infraestructura del CNS</b>					
3.1. Evaluar el estado de implementación de los requisitos para la implementación de FRTO B0/1 y B1/1 (Cobertura de Vigilancia ATS, Cobertura VHF, MTCD, Monitorización de Trayectoria)					

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de término	Estado	Comentarios
3.2. Realizar pruebas de procesamiento FPL para entornos transfronterizos SDR y FRA con y sin "punto flotante". Comprobar si hay interferencias con el AIDC					
<b>4. Métricas de soporte e indicadores clave de rendimiento</b>					
4.1. Establecer métricas de soporte					
4.2. Desarrollar mapas interactivos con espacios aéreos SDR y FRA					
4.3. Establecer indicadores clave de rendimiento.					
4.4. Verificar la viabilidad de implementar la metodología utilizada en Brasil					
<b>5. Separación longitudinal entre aeronaves</b>					
5.1. Seguimiento del estado de implementación de la separación longitudinal con miras a lograr una separación 30/10NM					

&lt;&lt;&gt;&gt;

## 2A. ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE APTA EN LA REGIÓN SAM (UNICAMENTE REFERENCIAL)

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Comentarios
<b>1. Revisión de la Hoja de Ruta de Implementación de APTA en la región SAM</b>					
1.1. Revisar la capacidad y eficiencia del concepto operativo	SAMIG/GESEA	2026	2028	No ha empezado	
1.2. Revisar la hoja de ruta de PBN	SAMIG/GESEA	2026	2028	No ha empezado	
1.3. Prepara una hoja de ruta de APTA. Integración de documentos	SAMIG/GESEA	2026	2028	No ha empezado	
1.4.					
1.5.					
1.6.					
1.7.					
1.8.					
1.9.					
1.10.					
1.11.					

## 2B. ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN APTA EN LA REGIÓN CAR (UNICAMENTE REFERENCIAL)

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Comentarios
1.					
1.1.					
1.2.					
1.3.					
1.4.					
1.5.					
1.6.					
1.7.					



## APÉNDICE E

## PROYECTO GREPECAS B2

B2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (DP)	Programa de Eficiencia Operativa de la Navegación Aérea CAR/SAM	
Coordinador de la OACI: ROs AGA	Título del proyecto	Fecha de inicio	Fecha de Termino
Líder del Proyecto (Estado): <i>Joel Cordero - PERÚ</i>	Mejora de las operaciones de superficie en los aeropuertos	Nov 2025	Nov 2028
Objetivo	Apoyar la implementación de adecuados servicios de gestión de plataformas y de Sistemas de Guiado y Control de Movimiento de Superficie (SMGCS) en aeródromos seleccionados de las regiones CAR/SAM, como base crítica para mejorar la seguridad de los servicios de gestión de plataformas, aumentar la capacidad aeroportuaria y preparar el terreno para futuras implementaciones de conceptos avanzados de colaboración, como el A-CDM y otras mejoras de eficiencia operativa.		
Alcance	Aeródromos seleccionados en la región de la RCA y SAM		
Justificación	<p>El origen de este proyecto es el proyecto A-CDM F3, reestructurado en la 22.<sup>a</sup> reunión del GREPECAS. Este nuevo proyecto se basa en una evaluación exhaustiva del contexto regional y las necesidades reales de los aeródromos de las regiones CAR/SAM:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las investigaciones realizadas por las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI en el marco del proyecto F3 concluyeron que la implementación del A-CDM, según su definición europea original, no es directamente aplicable a la región CAR/SAM, ya que fue diseñado para mitigar los efectos de las políticas de gestión del espacio aéreo y los retrasos en los despegues que no se han implementado en nuestra región.</li> <li>2. Se identificó una importante falta de servicios de gestión de plataformas y de sistemas para mejorar la conciencia situacional en tierra en los aeródromos de la región, un requisito previo para enfoques colaborativos más avanzados en los aeropuertos.</li> <li>3. Si bien la capacidad es un problema en algunos aeropuertos de la región, la implementación del A-CDM no es la solución directa a este desafío.</li> <li>4. Se reconoce que la base para mejorar la capacidad aeroportuaria es la implementación de servicios adecuados de gestión de plataforma y sistemas SMGCS avanzados.</li> <li>5. Por lo tanto, este proyecto se alinea con la correcta implementación de las disposiciones contenidas en las secciones 9.5 y 9.8 del Anexo 14, Volumen I, Capítulos 1, 7 y 9, Parte II de los PANS-Aeródromos (Doc 9981), y la orientación proporcionada por el Doc 9137, Parte 8 (Gestión de Plataforma), el Doc 9476 (SMGCS) y el Doc 9430 (A-SMGCS).</li> </ol> <p>Por consiguiente, este proyecto busca abordar las necesidades específicas de la región CAR/SAM, centrándose en la implementación de los servicios de gestión de plataformas y los SMGCS y/o A-SMGCS como base fundamental para futuras mejoras en la seguridad operacional, la eficiencia y la capacidad aeroportuaria.</p>		

<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcentaje de aeródromos internacionales que han implementado servicios de gestión de plataformas, entre los que se determinó la necesidad.</li> <li>• Porcentaje de aeródromos que han implementado o mejorado sus SMGCS.</li> <li>• Reducción de incidentes de seguridad en los servicios de gestión de plataformas.</li> <li>• Tiempos de rodaje mejorados y reducción de los retrasos en superficie.</li> <li>• Aumento de la capacidad operativa de los servicios de gestión de plataformas y de las zonas de maniobra.</li> <li>• GANP KPI01, KPI02, KPI 09, KPI10, KPI 11, KPI13, KPI14, KPI21</li> </ul>
<b>Recursos Necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de alto nivel de los Estados participantes, operadores aeroportuarios y proveedores de servicios de navegación aérea.</li> <li>• Nombramiento de expertos en gestión aeroportuaria y sistemas SMGCS.</li> <li>• Recursos para la evaluación, implementación y actualización de sistemas y procedimientos.</li> <li>• Programas de formación para personal de control de aeropuertos y tráfico aéreo.</li> <li>• Programas de formación para personal de control de aeropuertos y tráfico aéreo.</li> </ul>

Actividad/Acción	Entregables	Fecha límite	Estado de implementación (SAM)	Estado de implementación (CAR)	Observaciones
Evaluación inicial de la situación actual de servicios de gestión de plataformas y SMGCS en aeródromos seleccionados.	Informe de evaluación en las regiones CAR y SAM	2026	0%	0%	
Determinación de aeródromos donde sea necesaria la implementación de los servicios de gestión de plataformas y prioridad de implementación	1. Metodología para determinar la necesidad del servicio de gestión de plataformas. 2. Lista de aeródromos donde es necesario el servicio de gestión de plataformas, en orden de prioridad	2026	0%	0%	
Desarrollo de guías regionales para la implementación de servicios de gestión de plataformas y mejora de SMGCS.	Guías Regionales de SMGCS	2026	0%	0%	

Actividad/Acción	Entregables	Fecha límite	Estado de implementación (SAM)	Estado de implementación (CAR)	Observaciones
Implementación piloto de servicios de gestión de plataformas en aeródromos seleccionados	1. Lista de aeródromos prioritarios. 2. Informe sobre el caso piloto	2027	0%	0%	
Implementación o mejora de SMGCS en aeródromos seleccionados.	1. Misiones de asistencia técnica. 2. Informes sobre los resultados.	2028	0%	0%	
Desarrollo y realización de eventos de difusión del conocimiento	Taller Webinario	2026	0%	0%	

## APÉNDICE F

## PROYECTO GREPECAS C1

C1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (PD)	Programa de Mejora de la Seguridad de la Navegación Aérea	
<b>Coordinador de la OACI:</b> O.R. AGA NACC & SAM	<b>Título del proyecto</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Término</b>
<b>Líder del Proyecto (Estado):</b> <i>DEFINIRSE</i>	<b>PROYECTO DE APOYO A LA CERTIFICACIÓN Y SUPERVISIÓN DE AERÓDROMOS</b>	<b>Enero/2026</b>	<b>Dic/2028</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar la brecha crítica en la certificación de aeródromos en los Estados y Territorios del Caribe, Centroamérica y Sudamérica. Actualmente, las limitaciones de recursos y las carencias de capacidad técnica impiden que muchos Estados miembros cumplan con las obligaciones del Plan Regional de Navegación Aérea y del Anexo 14 de la OACI.</li> <li>• Objetivos principales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la certificación de aeródromos en la región CARSAM</li> <li>○ Desarrollar la capacidad institucional dentro de las DGACs o grupos de DGACs para mantener las condiciones de certificación.</li> <li>○ Fortalecer el papel de la cooperación horizontal y las Organizaciones Regionales de Vigilancia de la Seguridad Operacional (RSOO).</li> <li>○ Contribuir a la preparación de auditorías AGA de la OACI.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Alcance</b>	El alcance del proyecto incluye identificar problemas u obstáculos latentes en el proceso de certificación de aeródromos, con el objetivo de evaluar mejor a los Estados en el cumplimiento de objetivos regionales y desarrollar necesidades específicas relacionadas con la documentación, procesos y procedimientos, desarrollo de directrices, formación, asesoramiento experto, mejores prácticas y recopilación de datos e información, para facilitar la certificación inicial de aeródromos y la supervisión continua.		

<b>Justificación</b>	<p>La certificación de aeródromos ha sido un estándar de la OACI para aeródromos con operaciones internacionales desde 2003 (según la Enmienda 4 al Anexo 14, Volumen I, 1.4.1). Sin embargo, tras más de dos décadas, a diciembre de 2025, la región NACC alcanzó el 69% de los aeródromos certificados y la región SAM el 67%, y algunos Estados no han certificado ninguno de sus aeródromos con operaciones internacionales. Esto afecta directamente al nivel de los Estados de Implementación Efectiva con las SARPs de la OACI.</p> <p>Algunos Estados carecen de personal cualificado suficiente, incluyendo una combinación adecuada de disciplinas, para certificar sus aeródromos. Además, otros Estados carecen de orientación técnica y herramientas para llevar a cabo la certificación, especialmente en el área de evaluaciones de seguridad / evaluación de estudios aeronáuticos.</p> <p>El proyecto forma parte de las actividades que permitirán y apoyarán el logro de los Objetivos Estratégicos de Seguridad de la OACI, los objetivos de la OACI GASP de aumentar la implementación efectiva de los Estados, y apoyará a los Estados en el cumplimiento de sus obligaciones de licencias, certificación, autorización y aprobación (CE-6) y, posteriormente, sus obligaciones de vigilancia (CE-7). Además, la implementación de la certificación de aeródromos ha demostrado que los Estados tienen un mayor control sobre las lagunas y desafíos en sus aeródromos, identifican mejor los peligros y evalúan los riesgos para la seguridad de las operaciones aéreas civiles, y sirven como base para planificar mejor la supervisión de la seguridad, reduciendo así la carga de trabajo de la CAA y ahorrando recursos importantes.</p>
<b>Indicadores/Objetivos</b>	<p>Indicador / Objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de aeródromos certificados por Estado   Todos los Estados con al menos 1 (uno) aeropuerto internacional certificado</li> <li>• Porcentaje de aeródromos certificados por región   Aumento anual del 5%</li> <li>• Porcentaje de Implementación Efectiva (IE) por Estado en el área de AGA   El promedio regional de IE está por encima de la media global</li> </ul>
<b>Recursos necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de alto nivel por parte de cada Estado participante.</li> <li>• Compromiso de alto nivel por parte de cada operador aeroportuario implicado.</li> <li>• Se requiere la designación de expertos por parte de los Estados (asistencia directa) para la ejecución de dichas actividades.</li> <li>• Acceso a normativas, materiales de orientación, manuales, procedimientos, circulares de orientación y otras mejores prácticas disponibles.</li> <li>• Cooperación internacional con recursos humanos y/o financieros para misiones de asistencia y formación.</li> </ul>
<b>Principales riesgos identificados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo 1 (Político): Los cambios en la administración gubernamental en los Estados miembros pueden postergar la financiación de la seguridad aérea o el intercambio de recursos. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mitigación: Incorporar compromisos en tratados o acuerdos internacionales.</li> </ul> </li> <li>• Riesgo 2 (Recursos): Los inspectores formados pasan al sector privado o son despedidos por razones no técnicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mitigación: Acuerdos de formación vinculados.</li> </ul> </li> <li>• Riesgo 3 (Recursos): falta de recursos para desplegar misiones o entrenamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mitigación: involucrar a organizaciones internacionales y Organizaciones Regionales de Vigilancia de la Seguridad Operacional (RSOO) con soluciones rentables para apoyar la cooperación horizontal.</li> </ul> </li> </ul>

Actividades/Acciones	Entregables	Fecha de entrega	Estado de implementación (SAM)	Estado de implementación (CAR)	Comentarios
<b>Fundación y diagnóstico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tarea 1.1: Revisión regulatoria:</b></li> <li>• <b>Tarea 1.2: El análisis de brechas:</b></li> </ul>	Revisar y actualizar la legislación primaria de aviación, las regulaciones AGA y la documentación de apoyo en los Estados/Territorios objetivo para asegurar que cumplen con los requisitos legales de certificación. Preevaluación virtual (según sea necesario) por aeropuerto para ser certificado y así establecer la base de incumplimiento y las oportunidades de asistencia directa para implementar la certificación.		0%	0%	Crear una base sólida para la implementación de todos los facilitadores (procedimientos, listas de comprobación, plantillas, formación) de la certificación
<b>Ejecución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tarea 2.1: Fortalecimiento de capacidades</b></li> <li>• <b>Tarea 2.2: El maratón de certificación</b></li> </ul>	Talleres de "Proceso de certificación de aeródromos" para el personal de la DGAC y "Manual de Aeródromos y preparación de certificaciones" talleres para operadores aeroportuarios  Equipos de apoyo continuos para ayudar y dar seguimiento a los Estados en la transición de la Fase 2-3 (Documentación) a la Fase 5 (Concesión del Certificado).		0%	0%	El objetivo es formar a inspectores y personal de aeródromos según las nuevas regulaciones revisadas, para preparar la documentación necesaria para el proceso de certificación (Manual del Aeródromo). A continuación, la implementación de proyectos de implementación de certificación con el apoyo de NACC & SAM AGA RO (como PM) con contribuciones de otros actores/donantes y personal nacional de AGA.

Actividades/Acciones	Entregables	Fecha de entrega	Estado de implementación (SAM)	Estado de implementación (CAR)	Comentarios
<b>Sostenibilidad y supervisión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Punto 3.1: Fortalecimiento de la RSOO:</b></li> <li>• <b>Punto 3.2: Implementación de la supervisión digital:</b></li> </ul>	<p>Formalización de marcos jurídicos para compartir recursos (intercambio de inspectores) entre Estados y Territorios</p> <p>Con la certificación en vigor y el apoyo de la OACI, los Estados han establecido los procedimientos y pruebas adecuados y han sido cargados y actualizados a la plataforma OACI USOAP CMA Online Framework (OLF).</p>		0%	0%	<p>Generar suficiente personal capacitado con la experiencia necesaria para lograr la certificación sin el apoyo de la OACI. La RSOO formaliza un marco de agrupación de recursos para facilitar el cumplimiento de los objetivos de supervisión de la seguridad operacional como grupo.</p>

— FIN —

**Cuestión 8 del  
Orden del Día**

**Implementación de la Navegación Aérea CAR/SAM**

**Temas de la optimización del espacio aéreo**

8.1 Bajo la NE/8.1, la reunión fue informada sobre los avances logrados en la optimización del espacio aéreo en las regiones del Caribe y Sudamérica mediante esfuerzos coordinados liderados por GREPECAS y sus grupos técnicos. El proyecto NEOSPACE (Proyecto B1) actúa como el marco central que reúne iniciativas de ambas regiones para mejorar la capacidad, la eficiencia y la seguridad en el espacio aéreo en ruta y terminal. Ambas regiones están implementando gradualmente estructuras de rutas más flexibles, comenzando con rutas directas y trayectorias preferidas de usuario, avanzando hacia operaciones de rutas libres. Esta implementación tuvo en cuenta las particularidades geográficas y técnicas de cada región, como el extenso entorno oceánico en la región CAR y las variadas capacidades de comunicación y vigilancia en toda la región de la SAM.

8.2 Se destaca como esencial la estrecha coordinación entre la gestión del tránsito aéreo y la gestión de flujo para gestionar los flujos de tránsito intenso y mantener la previsibilidad. La región CAR se está centrando en fortalecer la coordinación para apoyar esta integración, mientras que la región sudamericana ya ha realizado pruebas de rutas preferidas, puntos flotantes y trayectorias directas, incluyendo la zona oceánica del Pacífico. Las actividades de formación, talleres e intercambios colaborativos con la industria han sido importantes para apoyar estos esfuerzos. La región SAM continúa avanzando en la navegación basada en el rendimiento en las zonas terminales para asegurar que los beneficios obtenidos en ruta se igualen durante las llegadas y salidas.

8.3 IATA destacó los esfuerzos de los Estados que han avanzado en la implementación de conceptos como el Espacio Aéreo de Rutas Libres (FRA), el Enrutamiento Directo Estratégico (SDR) y las Rutas Preferidas por los Usuarios (UPR), destacando especialmente a aquellos que ya han aplicado estas soluciones en la mayoría de sus áreas de responsabilidad.

8.4 De cara al próximo periodo, sigue siendo importante continuar ampliando las rutas transfronterizas de SDR, basándose en las iniciativas ya en marcha entre Panamá, Colombia, Ecuador y Perú, así como en las que circulan entre México y CENAMER. Dentro de los grupos de la FRTO AMCB y GESEA/GADHEC, coordinados por el proyecto NEOSPACE, se propone evaluar nuevas oportunidades que puedan involucrar a Argentina, Uruguay, Brasil, Surinam, Guyana, Venezuela y Trinidad y Tabago. Al mismo tiempo, se recomienda promover el uso de una separación longitudinal de diez millas náuticas en los límites FIR, respaldada por las capacidades técnicas y los facilitadores del CNS necesarios para garantizar su aplicación segura.

8.5 Con respecto a los principales aeropuertos, se enfatiza la necesidad de desarrollar iniciativas de APTA a través de grupos multidisciplinares de CDM con la participación de todos los actores implicados, siguiendo los modelos ya probados en Brasil y Chile. Estas iniciativas deberían incluir programas de eficiencia aeroportuaria destinados a optimizar el uso de la infraestructura, mejorar la capacidad de las pistas y, como resultado, facilitar una gestión más eficiente del espacio aéreo, generando un efecto dominó positivo a lo largo de toda la cadena operativa.

8.6 Panamá expresó su apoyo a las acciones propuestas y reconoce los avances logrados. El Estado ha estado optimizando sus mínimos de separación longitudinal mediante acuerdos con FIR vecinos y promoviendo rutas directas bajo un enfoque progresivo y seguro, contribuyendo tanto a la eficiencia regional como a la reducción del impacto medioambiental.

8.7 CANSO destacó la magnitud del trabajo regional y los beneficios obtenidos a través del proyecto CIIFRA, especialmente en las rutas de prueba SDR, que han permitido ahorros operativos significativos para las aerolíneas, reducciones sustanciales en las emisiones de CO<sub>2</sub> y notables disminuciones en el tiempo de vuelo. También se destacan los resultados proporcionados por Volaris en coordinación con CIIFRA y SENEAM, que demuestran beneficios concretos en costes, consumo de combustible y reducción de emisiones.

8.8 Bajo NE/8.22, COCESNA presentó un diagnóstico de espacio aéreo centroamericano. La discusión reflejó el apoyo general al enfoque basado en datos y por fases presentado por COCESNA como base técnica para la futura optimización del espacio aéreo y la planificación coordinada. Ecuador, Cuba y Estados Unidos tomaron nota de la información; Uruguay y Francia no indicaron comentarios.

8.9 Panamá apoyó el enfoque metodológico y subrayó la importancia de mantener la coordinación interregional CAR-SAM en fases posteriores y cualquier propuesta de rediseño para garantizar la interoperabilidad con FIR adyacentes. Brasil acogió con satisfacción la actualización y destacó el valor de los métodos alineados con la OACI, incluyendo la previsión de la demanda y las simulaciones de tiempo rápido, reconociendo a Centroamérica como un corredor clave Norte-Sur.

8.10 ALTA tomó nota y reiteró la importancia de la participación de los usuarios del espacio aéreo en fases posteriores. IATA recomendó la participación activa de los usuarios del espacio aéreo tanto en las fases de diagnóstico como en las de rediseño, la consideración de la optimización de las operaciones aeroportuarias como parte de un enfoque integrado y el intercambio de resultados con los grupos regionales relevantes para apoyar una evolución armonizada entre regiones.

8.11 Bajo NE/8.39, Perú detalló el trabajo en curso para ampliar el Enrutamiento Estratégico Directo (SDR) en el Pacífico Sur y comenzar ensayos coordinados con Ecuador y Chile. Explicó que el Enrutamiento Directo Estratégico apoya la evolución hacia trayectorias de ruta más flexibles y eficientes, alineadas con el marco global de modernización de la navegación aérea.

8.12 Perú ha ido implementando progresivamente este concepto en su espacio aéreo oceánico, publicando varias actualizaciones que introdujeron puntos de paso flotantes y posteriormente mejoraron su codificación para asegurar un procesamiento adecuado por parte de sistemas automatizados y operadores internacionales. Perú ha coordinado con FIRs vecinos para armonizar los elementos operativos, compartir datos de navegación y asegurar que la coordinación automatizada siga funcionando correctamente. Los ensayos conjuntos evaluaron diferentes escenarios de planificación y coordinación de vuelos, confirmando que los sistemas actuales pueden gestionar rutas directas, puntos de paso flotantes, rutas preferidas por el usuario y coordinadas. Estos ensayos también revelaron que las transferencias entre FIR aún dependen de puntos comunes publicados para mantener la fiabilidad de la automatización.

8.13 El trabajo se amplió a escenarios preliminares transfronterizos que no dependen de puntos de transferencia basados en aerovías. Estos ensayos pusieron de manifiesto diferencias en las versiones de los sistemas de vigilancia y las configuraciones del AIDC, lo que provocó interrupciones ocasionales en la coordinación automatizada. También demostraron que los mensajes AIDC más recientes, como el mensaje que reproduce un plan de vuelo completo, pueden comportarse de forma diferente dependiendo de los niveles de madurez del sistema.

8.14 En general, los ensayos demuestran que el Enrutamiento Directo Estratégico (SDR) es operativamente viable y beneficioso, al tiempo que subrayan la necesidad de una armonización técnica más profunda, el uso estandarizado de mensajes del AIDC y una formación mejorada para el personal del ATS. Estas lecciones apoyan la continua evolución regional hacia operaciones más avanzadas basadas en trayectorias y preparan el camino para futuros facilitadores y entornos de rutas libres.

8.15 Estados Unidos elogió a Perú por su implementación sistemática de los SDR y el intercambio de lecciones aprendidas de los ensayos transfronterizos y añadió que apoya firmemente la armonización del AIDC como un facilitador crítico de operaciones SDR seguras y eficientes a través de FIR. Adicionalmente, señaló que apoya firmemente el desarrollo recomendado de una hoja de ruta regional de SDR por fases y el uso de Códigos de Nombre de 5 Letras regulados por ICARD (5LNC) para todas las fijaciones y puntos de paso.

8.16 IATA reconoció los beneficios operativos obtenidos, así como el esfuerzo realizado por actualizar los conceptos y las correspondientes publicaciones aeronáuticas destinadas a optimizar el espacio aéreo SDR de la FIR Lima. IATA comentó los resultados del análisis del procesamiento de FPL y la operación del AIDC, tanto con como sin el uso de "puntos flotantes" en los límites de la FIR, así como las lecciones aprendidas durante este proceso. Estos elementos deberían compartirse con los Estados CAR/SAM y usarse como base para una guía regional que avance hacia nuevas fases de implementación de la FRTTO, incluida la FRA. La Secretaría tomó nota de que este estudio se ampliará con la participación de otros Estados CAR/SAM, dentro del marco del proyecto NEOSPACE.

8.17 Panamá destacó que la continuidad y fiabilidad de la coordinación automatizada dependen de la interoperabilidad técnica entre ACCs, la estandarización de versiones y configuraciones del AIDC y el fortalecimiento de la formación del personal del ATS para estos nuevos escenarios operativos. También señaló que las pruebas realizadas son valiosas para identificar brechas técnicas, operativas y de formación antes de avanzar hacia escenarios transfronterizos más avanzados y futuras configuraciones de FRA, promoviendo una evolución progresiva, segura y armonizada en la región SAM y en la interfaz CAR/SAM.

8.18 Brasil tomó nota de la información presentada por Perú en esta Nota de Estudio y apoya la ampliación de iniciativas de Enrutamiento Directo Estratégico y ensayos transfronterizos, reconociendo su alineación con los esfuerzos regionales de optimización del espacio aéreo; Brasil consideró que las lecciones aprendidas en términos de armonización del AIDC, estandarización de mensajes e interoperabilidad de sistemas son especialmente relevantes, dado que DECEA lleva a cabo procesos de coordinación similares y avanza hacia la implementación de FRA, incluyendo futuros escenarios transfronterizos, pudiendo beneficiarse de un intercambio técnico continuo y de la colaboración regional.

8.19 **Bajo NE/8.30, Brasil** presentó su iniciativa nacional para armonizar la Altitud de Transición (TA) a un valor único de diez mil pies en todas las TMAs del Sistema de Control del Espacio Aéreo brasileño. El esfuerzo se alinea con las disposiciones de la OACI y tiene como objetivo mejorar la seguridad operacional,

reducir la carga de trabajo de pilotos y controladores, mejorar la estandarización de procedimientos y apoyar la implementación de conceptos modernos de PBN como Baro-VNAV y CDO.

8.20 Históricamente, Brasil operaba con múltiples altitudes de transición entre diferentes FIR y TMAs, lo que aumentaba la complejidad de la cabina y del control de tránsito aéreo y elevaba el riesgo de errores en la configuración del altímetro durante fases de vuelo de alta carga de trabajo. Armonizar a una única TA nacional elimina ambigüedades, simplifica los procedimientos y reduce los riesgos de factores humanos.

8.21 Una altitud de transición más alta y estandarizada también permite una navegación vertical más precisa, facilita perfiles de descenso optimizados, contribuye a la eficiencia del combustible y a los beneficios medioambientales, y mejora la predictibilidad general de las operaciones. La implementación brasileña sigue una estrategia coordinada y por fases alineada con los ciclos de publicación aeronáutica.

8.22 Brasil animó a GREPECAS a promover esfuerzos similares de armonización en las regiones CAR/SAM y solicita a la SG2 (PANS-OPS) de GESEA que lidere discusiones técnicas regionales para apoyar la implementación armonizada. Panamá expresó su apoyo a esta iniciativa.

8.23 IATA reconoció los beneficios operativos derivados del proceso de armonización de las altitudes de transición que se están llevando a cabo actualmente en el país. IATA quiere subrayar que el principal beneficio de dicha armonización es la reducción del riesgo de errores en la configuración del altímetro, lo que reduce significativamente la probabilidad de ajustes incorrectos durante las fases de ascenso y descenso. IATA también hace referencia a sus comentarios realizados durante la discusión de la NE 8.24, sobre errores en el ajuste del QNH por parte de los pilotos.

8.24 En este sentido, IATA apoya la acción recomendada por Brasil y, además, sugirió incorporar la armonización de las altitudes de transición en las regiones CAR/SAM en el programa de trabajo GREPECAS, considerando los evidentes beneficios operativos —especialmente en materia de seguridad— y tomando como referencia a los Estados que ya aplican o están en fase de implementación de esta práctica, como Brasil, Chile y Estados Unidos, considerando los diferentes escenarios operativos y los sistemas/equipos meteorológicos disponibles. Panamá expresó su apoyo al comentario de la IATA.

8.25 En consecuencia, se presenta a la reunión una conclusión redactada, de la siguiente manera:

<b>Conclusión GREPECAS/23/XX Estudios sobre la implementación de altitudes de transición armonizadas</b>	
<b>Qué:</b>  Con el apoyo de la Secretaría, los grupos de implementación NACC/WG y SAM/IG, con la participación de organizaciones de Industria y Seguridad Operacional, se lleven a cabo estudios sobre altitudes de transición armonizadas.	<b>Impacto esperado:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Política / Global <input checked="" type="checkbox"/> Interregional <input type="checkbox"/> Economía <input type="checkbox"/> Medio ambiente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico / Operacional

<b>Por qué:</b> Identificar la viabilidad de una implementación regional CAR/SAM y, según sea necesario, poner a disposición la planificación y la hoja de ruta de la implementación.	
<b>Cuándo:</b> GREPECAS/24	<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válido/ <input type="checkbox"/> Invalidada / <input type="checkbox"/> Terminado
<b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Organizaciones e Industria, SAM/IG y NACC/WG	

8.26 **Bajo NE/8.28, Brasil** analiza el rendimiento operativo en el Aeropuerto Internacional de Brasilia tras la introducción de salidas simultáneas paralelas independientes. El objetivo es entender cómo este procedimiento afectaba a la capacidad, puntualidad, eficiencia del flujo de salida y niveles de seguridad durante ventanas operativas definidas. El aeropuerto reintrodujo gradualmente estas operaciones de salida paralelas, utilizando ambas pistas para apoyar un flujo de salida más dinámico. Este enfoque resultó en mejoras claras en la gestión del tránsito y en la estabilidad de las operaciones durante los periodos autorizados.

8.27 Los indicadores de capacidad confirmaron que el aeropuerto operó de forma constante con márgenes cómodos, muy por debajo de la saturación. Esto permitió flujos más suaves, minimizó las colas y aumentó la capacidad del sistema para absorber fluctuaciones de demanda. Se notaron mejoras en eficiencia. El flujo de salida se volvió más constante, la puntualidad mejoró con el tiempo y la fase de salida de rodaje se acortó gracias a un mejor flujo de pista. Estos efectos juntos demostraron que la introducción de salidas paralelas proporcionó un rendimiento más regular y predecible a lo largo del año.

8.28 Brasil concluye que la estrategia implementada mejoró la eficiencia general y apoyó el aumento del tráfico. Recomienda continuar monitoreando los indicadores de capacidad estandarizados, vinculando los beneficios de un mejor rendimiento con métricas medioambientales y promoviendo la cooperación entre Estados para fomentar la implementación armonizada de operaciones paralelas bajo diferentes condiciones operativas. Cuba, Ecuador y Estados Unidos tomaron nota de la información expuesta.

8.29 IATA agradece a Brasil por presentar el documento y felicita al Estado por sus logros en la implementación de salidas paralelas independientes en el Aeropuerto de Brasilia. El documento ofrece valiosas lecciones que pueden beneficiar a los Estados CAR/SAM con características aeroportuarias similares, incluyendo Cancún, Ciudad de México (en VMC), Lima, Panamá y Santiago, donde ya se están realizando trabajos. También es destacable que Brasilia aplica aproximaciones paralelas independientes, que podrían considerarse en estos aeropuertos bajo IMC o VMC, como se demostró con éxito en Santiago bajo VMC.

8.30 Una lección clave destacada es que, incluso cuando un aeropuerto opera muy por debajo de la capacidad máxima, las salidas paralelas independientes —y, cuando son adecuadas, los enfoques paralelos independientes— ofrecen beneficios operativos significativos durante los periodos punta, especialmente cuando se evalúan utilizando los indicadores R15 y R5 incluidos en la Nota de Estudio.

8.31 IATA apoya las acciones propuestas y anima a GREPECAS (a través del proyecto NEOSPACE), NACC/WG y SAM/IG a incorporar estas lecciones y acciones en sus programas de trabajo.

8.32 **Refiriéndose a la NE/8.29** presentada por Brasil, la Secretaría señaló el amplio reconocimiento de la información presentada sobre entregables basados en el rendimiento logrados bajo iniciativas colaborativas "AGILE", destacando el valor de la participación estructurada de las partes interesadas, el monitoreo del desempeño y la toma de decisiones colaborativas para apoyar mejoras en capacidad, eficiencia, previsibilidad y resiliencia operativa, manteniendo al mismo tiempo los niveles adecuados de seguridad operacional. La NE también invitó a la reunión para fomentar el intercambio de experiencias sobre iniciativas colaborativas y de optimización de aeropuertos y TMA basadas en el rendimiento.

8.33 Los comentarios durante la fase virtual generalmente tomaron nota de la Nota y elogiaron el enfoque como un ejemplo práctico de integración de planificación estratégica, mitigación de ATFM para limitaciones de infraestructura y desarrollo de capacidades de controladores dentro de un marco orientado al rendimiento. Los interesados destacaron que varios conceptos operativos descritos en la NE podrían ser considerados por aeropuertos que enfrentan congestión en periodos pico, incluyendo iniciativas como programas de reducción del tiempo de ocupación de pistas, reducción de mínimos de separación de pista (RRSM), optimización de salidas en intersecciones, conceptos preferenciales de pista, SIDs omnidireccionales y otras medidas de secuenciación de salidas y llegadas de alta densidad. La Secretaría tomó nota de estas intervenciones y apoyó la importancia de compartir dicha experiencia a nivel regional, incluyendo el mantenimiento de la alineación con los indicadores de desempeño de GANP para reforzar un enfoque de implementación basado en el rendimiento.

8.34 **La Nota de Estudio NE/8.31**, presentada por Brasil, aborda el estado de la implementación de la Comunicación y Vigilancia Basada en el Rendimiento (PBCS) en la FIR del Atlántico (SBAO) y las responsabilidades asociadas de los Estados CAR/SAM. La Nota recuerda que el concepto PBCS, de acuerdo con los Documentos 9869 y 10063 de la OACI, permite la aplicación segura de mínimos de separación reducidos en entornos oceánicos y remotos mediante el cumplimiento de las especificaciones RCP, RSP y RNP.

8.35 Brasil informa que la implementación se llevará a cabo en tres fases entre 2026 y 2027, incluyendo la introducción progresiva de mínimos de separación reducidos y la posterior aplicación del Procedimiento de Ascenso y Descenso (CDP) basado en ADS-C. Se destacó el progreso regulatorio, operativo y tecnológico, incluyendo la publicación de documentación nacional, la modernización de los sistemas ATM para el monitoreo RCP/RSP y la coordinación regional dentro del marco SAT. También se indicó que una proporción significativa de aeronaves que operan en el FIR Atlántico ya cumplen con los requisitos PBCS.

8.36 La Nota subraya que todos los Estados CAR/SAM conservan responsabilidades relacionadas con las aprobaciones operativas, el mantenimiento de los registros nacionales de aprobación, la notificación a la Agencia Regional de Supervisión (RMA) y el seguimiento del rendimiento, independientemente de si el concepto se implementa a nivel nacional.

8.37 Cuba expresó su apoyo explícito; Estados Unidos e IATA destacaron el liderazgo de Brasil y la importancia de la implementación coordinada; Panamá apoyó el fortalecimiento de la conciencia regional; mientras que Uruguay, Ecuador y Argentina tomaron nota sin objeciones. No se registraron discrepancias técnicas.

8.38 La Nota de Estudio está alineada con la Conclusión 21/21 de GREPECAS (implementación ADS-B), la Conclusión 21/23 de GREPECAS (mejora del rendimiento mediante la implementación de enlace

de datos) y la Conclusión 22/2 de GREPECAS (avance del Volumen III del CAR/SAM RANP), ya que contribuye a la aplicación armonizada de la separación basada en el rendimiento. También está técnicamente relacionada con las NE/8.16 (resiliencia GNSS), NE/8.5 (infraestructura de comunicaciones) y NE/8.25 (modernización FF-ICE), dentro del marco de la transformación digital regional ATM.

8.39 En la Nota de Estudio NE/8.24, Francia destacó preocupaciones relacionadas con el uso de la guía vertical barométrica durante aproximaciones de navegación basadas en el rendimiento. Con amplia experiencia en aumentación y guía barométrica basada en satélites, se informa de que variaciones o errores en la configuración del altímetro pueden crear desviaciones peligrosas respecto a las trayectorias verticales esperadas durante la aproximación y el aterrizaje.

8.40 Un reciente incidente grave en un importante espacio aéreo francés provocó un nuevo análisis. Investigadores franceses y autoridades de navegación aérea examinaron grandes conjuntos de datos para entender con qué frecuencia ocurren discrepancias entre la presión seleccionada a bordo y el valor aportado por el control de tránsito aéreo. El estudio confirmó que tales inconsistencias aparecen regularmente y pueden persistir durante toda la aproximación, especialmente cuando las tripulaciones olvidan cambiar del ajuste estándar de presión o seleccionan inadvertidamente un valor local incorrecto.

8.41 Estos problemas afectan a todas las aproximaciones instrumentales que dependen de información barométrica, pero el impacto operativo es mucho más severo para procedimientos que utilizan guía vertical barométrica, ya que toda la trayectoria de descenso depende del ajuste de presión. Los procedimientos que utilizan guía geométrica, como los sistemas de aumentación por satélite o de aterrizaje por instrumentos, son mucho menos vulnerables porque las desviaciones pueden detectarse o corregirse.

8.42 Como medida de mitigación, Francia está elevando los mínimos para los procedimientos guiados barométricos y reforzando los procedimientos para que los controladores recuerden a las tripulaciones la presión atmosférica de forma más temprana y sistemática. Estudios adicionales en Europa confirman que los requisitos de integridad definidos internacionalmente para las aproximaciones guiadas verticalmente no se están cumpliendo por las operaciones guiadas de forma barométrica, mientras que los sistemas basados en satélites permanecen dentro de los niveles de seguridad esperados.

8.43 IATA afirmó que la implementación de PBN con Baro VNAV es un elemento clave para mejorar la seguridad operacional y la eficiencia operativa en las regiones CAR/SAM. Reconoce los riesgos relacionados con los errores de inserción de QNH, pero subraya que el uso de Baro VNAV reduce significativamente las aproximaciones no estabilizadas —el principal precursor de las excursiones en pista— disminuye el riesgo de pérdida de control y contribuye a mitigar los precursores CFIT mediante una mejor "gestión energética de la aeronave" durante la llegada y la aproximación.

8.44 IATA recuerda que la consideración de la SBAS en las regiones CAR/SAM ha mostrado, durante varios años, aspectos de insatisfactoria coste-beneficio e inviabilidad técnica en algunas áreas de la región debido a problemas ionosféricos. Por lo tanto, la IATA recomienda continuar promoviendo la implementación de PBN basada en Baro VNAV, por lo que no recomienda aumentar la altura de decisión en los procedimientos PBN basados en Baro VNAV, ya que esto afectaría a la eficiencia y accesibilidad de los aeropuertos de la región.

8.45 IATA, apoyada por Brasil y Estados Unidos, sugirió aplicar las medidas de mitigación contenidas en documentos recientes y boletines de autoridades y grupos de expertos, como el RASGPA, véase el enlace:

<https://www.icao.int/sites/default/files/RASGPA/Documents/RSIA01-Altimeter-Setting.pdf>

8.46 El Boletín de Información de Seguridad EASA SIB No.: 2023-03R1 también fue mencionado como parte del análisis de la IATA; sin embargo, dicho boletín no pretende hablar a favor ni en contra del uso de SBAS, ya que no impugna el uso de ninguna Aproximación PBN. El SIB fue modificado ante la falta de mejora en el número de ocurrencias relacionadas con errores de ajuste del altímetro, y con el fin de ofrecer acciones más firmes para que las partes interesadas pudieran tomar y mitigar este problema. Este SIB tampoco defiende específicamente por la continuación del uso de BaroNAV a largo plazo y, de hecho, recomienda el uso de enfoques ILS, GLS y SBAS para eliminar el riesgo de una guía vertical errónea, ya que no son vulnerables a errores incorrectos en la configuración de QNH. Actualmente, EASA está llevando a cabo un estudio dentro del programa Data4Safety sobre ajustes incorrectos de presión barométrica, que debería completarse en junio. EASA compartirá el resultado de este estudio con el PA-RAST a su debido tiempo. Ver enlace:

<https://ad.easa.europa.eu/ad/2023-03R1>

8.47 Finalmente, la Reunión recomendó que los Estados CAR/SAM adopten medidas adicionales de mitigación, como la implementación de D-ATIS y la armonización de altitudes de transición, prácticas ya implementadas con éxito en países como Brasil y Chile.

8.48 Bajo la NE/8.37, México presentó la adopción de las etapas RF como opción de diseño predeterminada en los enfoques PBN/RNP sin AR: aplicación en el aeropuerto Internacional de Ciudad de México (MMMX). La discusión reflejó un compromiso positivo y aportaciones técnicas sustantivas. México presentó evidencia operativa que apoyaba el uso de las ramas de RF para mejorar la predictibilidad y eficiencia de la trayectoria; la Secretaría señaló la relevancia operativa y la vinculación con necesidades regionales más amplias, incluyendo datos de FIR validados, una coordinación mejorada de ATFM y colaboración alineada con las prioridades de FRA y ASBU.

8.49 Estados Unidos proporcionó comentarios detallados reconociendo los beneficios de las ramas de RF, señalando las consideraciones de equipamiento de la flota y enfatizando que, a corto plazo, la filosofía de diseño predeterminada de la FAA generalmente sigue siendo Track-to-Fix (TF) para acomodar a los operadores menos equipados en el diseño de procedimiento único; Esta perspectiva fue señalada como un contexto valioso para la discusión regional.

8.50 Brasil apoyó un uso más amplio de las ramas de RF cuando fuera justificado operativamente, haciendo hincapié en la evaluación de seguridad operacional caso por caso, consideraciones de capacidad de flota y validación operativa local. Panamá reconoció los beneficios de los segmentos de RF en entornos complejos y apoyó la consideración progresiva cuando fuera operativamente relevante, enfatizando el valor del intercambio de mejores prácticas regionales.

8.51 IATA reconoció el progreso de México y sugirió considerar el A-RNP como una evolución natural, recomendando opciones transitorias y una posible guía de armonización regional bajo el programa de trabajo NEOSPACE, haciendo referencia a experiencias de Brasil y Chile. Cuba apoyó la acción sugerida; Ecuador tomó nota; Uruguay y Francia no hicieron comentarios

8.52 Bajo la NI/8.1, Brasil describe el desarrollo de nuevos conceptos de espacio aéreo para las Áreas de Control Terminal (TMAs) de Río de Janeiro y Belo Horizonte, destinados a mejorar la eficiencia operativa, optimizar la utilización del espacio aéreo y reducir el impacto ambiental. La iniciativa forma parte de los esfuerzos más amplios de reestructuración del espacio aéreo llevados a cabo por DECEA e incluye la participación de controladores de tránsito aéreo, diseñadores de procedimientos, planificadores del espacio aéreo, pilotos, aerolíneas y otros actores del Sistema Brasileño de Control del Espacio Aéreo (SISCEAB). Se espera que las mejoras propuestas en el espacio aéreo mejoren la predictibilidad del tránsito, reduzcan la longitud de la trayectoria, el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>, disminuyan los conflictos operativos entre flujos de tránsito y alineen los procedimientos con las mejores prácticas internacionales como las operaciones CDO/CCO y A-RNP. Los estados tomaron nota de la información proporcionada.

8.53 Bajo la NE/8.35, Brasil puso en evidencia el desarrollo de su iniciativa nacional de Gestión del Tránsito No Tripulado, conocida como el Proyecto BR UTM. Describe la evolución desde simples sistemas digitales de autorización hacia un ecosistema moderno y autónomo capaz de apoyar operaciones crecientes de drones. El proyecto enfatiza la interoperabilidad, el acceso equitativo y un entorno multiproveedor para garantizar la integración segura y eficiente de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo nacional.

8.54 El enfoque de Brasil es colaborativo, involucrando a reguladores, industria y el ámbito académico en el diseño de marcos tecnológicos, operativos y de gobernanza. El modelo apoya servicios emergentes de UTM, facilita la interacción entre entornos de gestión del tránsito tripulados y no tripulados, y promueve el uso de estándares abiertos de interoperabilidad para permitir que múltiples proveedores de servicios funcionen juntos bajo supervisión estatal.

8.55 Brasil ha reforzado su base regulatoria y adoptado una arquitectura orientada a la innovación, priorizando el intercambio transparente de datos, la seguridad y la sostenibilidad sectorial. El documento subrayó que estándares armonizados y gobernanza coordinada son esenciales para evitar la fragmentación regional, que podría afectar a la seguridad operacional y el desarrollo económico.

8.56 Brasil alentó la creación de un grupo de estudio regional para apoyar la implementación armonizada de la UTM en Sudamérica. También ofrece su experiencia como base para la estandarización regional e invita a los Estados a participar en pruebas colaborativas y en futuras fases de proyectos.

8.57 Argentina, Ecuador, Cuba y Francia tomaron nota de la información proporcionada. Panamá apoyó la creación de un Grupo de Estudio regional de UTM en la región SAM y se consideró que la coordinación regional temprana es fundamental para asegurar que el desarrollo de UTM evolucione de manera armonizada con los sistemas ATM existentes y los marcos regulatorios de la OACI.

8.58 La Secretaría informó de que la Oficina NACC de la OACI está trabajando en este asunto, estableciendo inicialmente la línea base de los Estados de nuestra región, para determinar con mayor precisión cómo proporcionar un apoyo más eficaz. Se reconoce que se necesita hacer más para fortalecer las capacidades regionales y avanzar hacia una implementación armonizada. Se reconoce la valiosa oferta de Brasil de contribuir al trabajo regional propuesto y, posteriormente, de integrar estos esfuerzos en una iniciativa conjunta CAR/SAM, asegurando una visión regional alineada y coordinada.

8.59 Bajo la NI/8.3, Brasil destacó consideraciones de seguridad operacional relacionadas con el diseño y revisión de procedimientos de aproximación por instrumentos tras la emisión de la Directiva de

Seguridad de la EASA SD 2025-02, que identificó posibles errores en el cálculo de mínimos de aproximación final (OCA/H) para aproximaciones no precisas debido a ciertas versiones del software de diseño de procedimientos FPDAM.

8.60 La Nota explicaba que algunos Estados podrían depender de servicios de diseño de procedimientos utilizando este software, lo que crea la posibilidad de que los procedimientos afectados puedan existir dentro de la región. Por lo tanto, se anima a los Estados a verificar si sus proveedores de diseño de procedimientos utilizan versiones impactadas del software, revisar todos los procedimientos de aproximación de no precisión que puedan haberse desarrollado con estas versiones, emitir NOTAMs cuando se identifiquen discrepancias en los valores de OCA/H y actualizar los gráficos de aproximación instrumental según sea necesario. La Nota también señala que los hallazgos técnicos fueron validados por miembros del Panel de Procedimientos de Vuelo por Instrumentos (IFPP) y confirmados por el desarrollador del software, reforzando la base técnica del análisis. Los Estados tomaron nota de la información proporcionada.

### **Implementación de ATFM en las regiones CAR/SAM**

8.61 Bajo la NE/8.2, la Secretaría informó sobre el progreso desigual de la implementación de ATFM en las regiones de CAR y SAM. La región SAM muestra un desarrollo más avanzado, con sistemas automatizados, cálculos de capacidad publicados, participación activa en BRISA y trabajo continuo en procedimientos transfronterizos. La Región CAR sigue enfrentando desafíos con procesos manuales, automatización limitada, carencias de datos y limitaciones de personal.

8.62 La coordinación regional está mejorando mediante mecanismos como CADENA, BRISSA y el grupo de trabajo transfronterizo, pero la participación aún no está completa, lo que reduce la efectividad de la toma de decisiones colaborativa. Fortalecer las unidades ATFM con personal dedicado, procedimientos armonizados y un intercambio de datos consistente sigue siendo esencial para lograr un servicio regional de ATFM totalmente interoperable.

8.63 La discusión reflejó un fuerte compromiso y apoyo general de los Estados y organizaciones internacionales para fortalecer la implementación regional de ATFM y la interoperabilidad CAR-SAM. Brasil, Argentina, Guatemala y Ecuador tomaron nota de la información y apoyaron las acciones descritas.

8.64 Panamá compartió sus avances nacionales para formalizar la función ATFM y fortalecer su FMU, incluyendo la mejora de la publicación de capacidades y la participación en herramientas regionales como CADENA, y enfatizó la necesidad de recursos adecuados y formación especializada (ATFM básica/avanzada y coordinación práctica pretáctica/táctica) alineada con las prioridades de GREPECAS.

8.65 CANSO proporcionó aportaciones operativas sustantivas sobre CADENA, incluyendo su creciente comunidad multi sectorial y apoyo regional sostenido a ATFM/CDM y coordinación de contingencias, destacando su contribución a conferencias de huracanes y lanzamientos espaciales y su papel como modelo regional con alcance global; CANSO también señaló el trabajo en curso con la Oficina NACC de la OACI para apoyar la coordinación operativa de ATFM de la región CAR en eventos de alta demanda como la Copa Mundial de la FIFA 2026.

8.66 ALTA tomó nota y destacó la importancia estratégica del ATFM para las operaciones CAR/SAM. En general, los participantes subrayaron que la implementación de ATFM es colaborativa e interregional, alineada con el GANP y el principio No Country Left Behind.

8.67 Bajo NE/8.32, Brasil detalló el trabajo en curso para desarrollar el Portal ATFM SAM, una plataforma colaborativa basada en la web diseñada para apoyar la gestión del flujo de tránsito aéreo transfronterizo en la región sudamericana. La herramienta fue creada dentro del Subgrupo ATFM de SAMIG - GESEA y tiene como objetivo mejorar la comunicación, coordinación y eficiencia operativa entre los Estados. Permite el acceso compartido a información operativa, de planificación y de rendimiento relevante para la gestión regional del flujo de tránsito.

8.68 Este Portal ofrece múltiples funcionalidades, incluyendo intercambio de mensajes en tiempo real entre unidades ATFM, monitorización de la demanda y capacidad de tránsito, seguimiento de métricas de rendimiento y acceso a información meteorológica y NOTAM. También estandariza la publicación de planes diarios de ATFM y sirve como base de datos histórica regional para apoyar el análisis y la toma de decisiones. El sistema es multilingüe y accesible en todo el mundo, con ciertas funciones reservadas para usuarios autenticados para garantizar operaciones seguras.

8.69 El desarrollo y la mejora del Portal son coordinados de forma colaborativa por los Estados bajo la supervisión de la Oficina Regional SAM de la OACI. Su implementación incluye formación regional, ensayos operativos y un uso progresivo en los Estados participantes. La Nota de Estudio anima a los Estados a utilizar activamente el Portal para fortalecer la coordinación transfronteriza, mejorar la conciencia situacional y apoyar los principales eventos regionales, incluidas las actividades de aviación vinculadas a la Copa Mundial de la FIFA 2026.

8.70 Francia, Panamá, Uruguay, Cuba, Argentina y Ecuador tomaron nota de la Nota. IATA agradeció a Brasil el apoyo a la implementación del Portal SAM ATFM, desarrollado en colaboración con GESEA/SG3 – especialmente el Grupo de Trabajo ATFM Transfronterizo (XB WG) – y la Oficina Regional de SAM de la OACI. Los beneficios del portal contribuirán significativamente al avance regional del ATFM. IATA solicitó que las aerolíneas fueran consideradas en la fase preoperativa del portal, con el fin de proporcionar sugerencias desde la perspectiva de los usuarios del espacio aéreo. IATA recomendó que GREPECAS incluyera en su programa de trabajo tareas destinadas a integrar las iniciativas de ATFM actualmente en marcha en las regiones NACC y SAM, con el objetivo de aprovechar las lecciones aprendidas en cada región y facilitar el acceso a la información de ATFM por parte de los usuarios del espacio aéreo.

8.71 Estados Unidos expresó que, como se ha experimentado con el trabajo de CADENA (COMPASS), la necesidad de la planificación ATFM es fundamental para mitigar los retrasos y mejorar la conciencia situacional en nuestras regiones. Con la Copa Mundial de la FIFA 2026 acercándose rápidamente y mirando hacia el futuro, Estados Unidos cree que existe una oportunidad potencial para aprovechar el trabajo descrito en esta Nota de Estudio junto con lo que se está haciendo a través de CADENA (COMPASS).

8.72 Estados Unidos anima a la OACI, junto con el liderazgo de estos dos grupos, a trabajar juntos para identificar una forma de armonizar potencialmente estos esfuerzos mejorando el flujo de información entre los Estados miembros de NACC y SAM, así como entre todos los actores de la aviación.

#### **Actividades de contingencia ATM**

8.73 La NE/8.3 presentada por la Secretaría proporcionó un resumen de las principales actividades emprendidas por la OACI para abordar cuestiones relacionadas con contingencias que afectan

a la gestión del tránsito aéreo en las regiones CAR/SAM, solicitando apoyo para las actividades de armonización propuestas.

8.74 De acuerdo con las Conclusiones y Decisiones de GREPECAS, las regiones CAR y SAM han implementado varias iniciativas para mejorar la resiliencia de sus sistemas de navegación aérea mediante el fortalecimiento de las capacidades de planificación y respuesta de contingencias.

8.75 Durante 2025 y principios de 2026, las regiones CAR y SAM se enfrentaron a situaciones de contingencia que afectaron significativamente a las operaciones aéreas en la región, algunas de las cuales requirieron una importante reevaluación de diversas estrategias de implementación impulsadas por la OACI. La región CAR se enfrentó a eventos meteorológicos que afectaron significativamente la infraestructura aeronáutica de varios Estados, en algunos casos sucesivamente, como ocurrió con el huracán Melissa en octubre.

8.76 Además, el número de operaciones espaciales en la parte norte de la región CAR ha aumentado y se espera que siga creciendo con la introducción de vehículos nuevos y más avanzados, que afectarán al flujo normal del tránsito aéreo en las regiones CAR y la SAM.

8.77 En la Región SAM, durante 2025, se produjeron degradaciones en los servicios ATS en Chile, Perú, Ecuador, Panamá y Surinam (se activó el plan de contingencia), causadas por interrupciones temporales en las instalaciones de comunicaciones y vigilancia ATS, así como por la falta de personal de control de tránsito aéreo (ATCO) que generó desequilibrios en la capacidad del ATS. Los Estados mencionados y otros en la Región están llevando a cabo acciones para fortalecer los CNS y para la normalización del personal ATCO. Debido al desarrollo de grandes operaciones militares, las regiones CAR/SAM se han visto afectadas por limitaciones al Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), así como por restricciones al espacio aéreo debido a la presencia de operaciones militares.

8.78 La NE enfatizó la necesidad de ampliar la planificación de contingencias y las actividades de apoyo de la OACI en las regiones CAR/SAM, adaptándolas a eventos y circunstancias más complejas, y promoviendo la comunicación multidisciplinar para proporcionar orientación actualizada y el apoyo adecuado. Debido a la naturaleza de la interacción entre ambas regiones y al flujo de operaciones hacia y desde Norteamérica, se considera necesario fomentar la coordinación interregional. La planificación y respuesta de contingencia siguen siendo una prioridad en las iniciativas globales de apoyo a la implementación de la OACI. Los acontecimientos recientes subrayan la importancia de la integración efectiva de las distintas entidades estatales en la coordinación de contingencias, especialmente en la coordinación civil-militar.

8.79 Panamá destacó la creciente complejidad de los acontecimientos que afectan la continuidad del ATS en las regiones CAR/SAM y subrayó la necesidad de armonizar el marco regional para la gestión de contingencias. Expresó su apoyo al fortalecimiento del uso sistemático de matrices de contingencia y acuerdos bilaterales de contingencia, así como al avance del ATFM transfronterizo como medida clave para reducir el impacto de las limitaciones del ATS. Estados Unidos subrayó la importancia de establecer planes de contingencia integrales para abordar tanto las interrupciones esperadas como las inesperadas en los servicios de tránsito aéreo. Francia reiteró su compromiso con el progreso en la declaración de planes de contingencia para sus territorios en las regiones CAR/SAM.

8.80 IATA expresa su apoyo a las iniciativas de la OACI centradas en la armonización global de materiales de orientación para el desarrollo e implementación de planes de contingencia ATS. IATA enfatiza la importancia de integrar la planificación de contingencias en los procesos de ATFM para mitigar de manera más eficaz los impactos operativos derivados de situaciones de contingencia. Además, IATA señala su preocupación respecto a la necesidad de una planificación exhaustiva para evitar medidas de contingencia ATS o acciones estrictas de ATFM, especialmente aquellas asociadas a limitaciones de recursos humanos o uso subóptimo de recursos.

8.81 IFAIMA reconoce que las contingencias operativas son inevitables; Por lo tanto, se deben implementar planes de continuidad del negocio para minimizar su impacto en los procesos de navegación aérea. Incluir planes de contingencia en la publicación de información aeronáutica es crucial para una comunicación eficaz y para gestionar la activación o desactivación a través de NOTAM. Armonizar los procedimientos de contingencia CAR/SAM mejoraría enormemente tanto la seguridad como la eficiencia de las operaciones. CANSO proporcionó material de orientación producido por esta Organización para fines de referencia.

8.82 Estados Unidos presentó la NE/8.20 con la respuesta de la FAA a las solicitudes de la OACI y los Estados sobre el intercambio de rutas de contingencia y el uso de rutas sin capacidades de vigilancia y comunicación durante reuniones pasadas de GREPECAS, NACC/WG y NAM/CAR/CONT. En respuesta a la Conclusión 13/68 de GREPECAS, PLANES DE CONTINGENCIA ATM PARA LAS REGIONES CAR/SAM La FAA ha cumplido durante muchos años con el desarrollo e implementación de planes de contingencia para el espacio aéreo bajo su jurisdicción, pero las políticas internas de la FAA han limitado su capacidad para establecer acuerdos bilaterales o multilaterales con Estados vecinos y compartir la copia de sus procedimientos de contingencia con la correspondiente Oficina Regional de la OACI.

8.83 Tras revisar su Plan de Contingencia Operativa (OCPs) y Cartas de Acuerdo (LOA), que contenían procedimientos de contingencia y una colaboración interna exhaustiva y exhaustiva respecto a la solicitud de la OACI para desarrollar rutas de contingencia que redirigieran aeronaves alrededor del espacio aéreo afectado, así como la posibilidad de compartir estas rutas con antelación, Estados Unidos informó que la FAA actualizará su política existente (JO 1900.47H, Preparación Operativa y Planificación de Contingencias del Control de Tránsito Aéreo) para incluir procedimientos de contingencia operativa detallados en la NE. Estos procedimientos operativos de contingencia se incorporarán a una política existente de la FAA para garantizar que las instalaciones colaboren con sus socios extranjeros en el desarrollo de estas rutas.

8.84 Panamá reconoció la importancia de armonizar los planes de contingencia como un factor esencial para mantener la seguridad operacional durante periodos de limitaciones del ATC o interrupción total del servicio. Panamá expresó su apoyo a las acciones recomendadas para revisar las cartas bilaterales de contingencia y coincidió en que la utilización de rutas ATS sin vigilancia debería restringirse a escenarios en los que se mantengan comunicaciones efectivas y se implementen procedimientos relevantes por personal adecuadamente capacitado. IATA acordó que la coordinación de los procedimientos de contingencia para garantizar una operatividad mínima es crítica para los usuarios del espacio aéreo.

8.85 Aunque esta NE fue bien recibida durante la discusión asíncrona, la acción sugerida b) es adecuada solo para la región CAR. GREPECAS respaldó esta información y sugirió que las acciones pertinentes llevadas a cabo por los grupos de trabajo de la NACC (NACC/WG).

8.86 COCESNA presentó la NE/8.21 para proponer la actualización de los planes de contingencia ATM de los Estados centroamericanos y COCESNA, en consonancia con el Plan de Contingencia ATM de la región CAR, mediante la realización de un Taller Regional con apoyo técnico de la OACI. Además, la ejecución de simulaciones de contingencia tiene como objetivo validar la eficacia de los planes actualizados y fortalecer la preparación operativa del sistema regional de ATM.

8.87 COCESNA y los Estados centroamericanos cuentan con un marco de planificación de contingencia ATM para garantizar la continuidad de los servicios de tránsito aéreo y mantener la seguridad operacional en situaciones de degradación o interrupción del servicio. Este marco está respaldado por un Plan de Contingencia Regional de ATM existente, complementado por acuerdos de contingencia ATS y anexos con los Estados.

8.88 La situación de contingencia experimentada en 2025 en el Centro de Control CENAMER permitió validar este marco y generar lecciones aprendidas que ponen de manifiesto la necesidad de actualizar los planes de contingencia y los acuerdos asociados como parte del proceso de mejora continua. La modernización del Centro de Control CENAMER ha ampliado las capacidades de respaldo disponibles mediante la incorporación del Sistema de Simulación y Contingencia ATM (SIM/CONT), que cuenta con una arquitectura técnica independiente y está en proximidad inmediata al ACC CENAMER, mejorando los tiempos de respuesta y la transición operativa durante contingencias.

8.89 Actualizar los planes de contingencia del ATM y los acuerdos asociados es necesario para aprovechar estas nuevas capacidades y garantizar la coherencia regional. La realización de un Taller Regional y la ejecución de simulaciones de contingencia, con apoyo técnico de la OACI, constituyen mecanismos complementarios para validar la eficacia de los planes actualizados y fortalecer la resiliencia del sistema regional ATM.

8.90 Brasil respalda la iniciativa de actualizar los planes de contingencia de ATM para Centroamérica y COCESNA, reconociendo la importancia de una planificación armonizada y la coordinación regional. Además, Brasil subrayó el valor de realizar simulaciones de contingencia con el apoyo de la OACI para validar procedimientos, fortaleciendo así la preparación operativa y reforzando la resiliencia del ATM regional. Panamá, como vecino de la FIR centroamericana, reconoce la necesidad de planes de contingencia actualizados respaldados por acuerdos ATS y alineados con las capacidades técnicas actuales. Panamá también apoya talleres regionales sobre planificación de contingencias y simulaciones de valores para validar procedimientos, sincronización de transición y coordinación inter-FIR durante interrupciones del ATS.

8.91 IATA reconoció el liderazgo de COCESNA en el fortalecimiento de la resiliencia del sistema regional de navegación aérea e indicó que, tras la actualización del marco regional de contingencias, COCESNA podría servir como un candidato destacado para un proyecto piloto de pruebas. Aunque esta NE recibió solo una pequeña cantidad de comentarios durante la discusión asincrónica, las propuestas presentadas recibieron un apoyo total. La sugerencia de la IATA de involucrar a COCESNA y a los Estados centroamericanos en un proyecto piloto para el marco regional de contingencias está bien alineada.

### **Búsqueda y rescate en las regiones CAR/SAM**

8.92 Con la NE/8.4, la Secretaría proporcionó un informe sobre el progreso de las actividades para apoyar la implementación de búsqueda y salvamento en las regiones CAR/SAM, destacando la

importancia de realizar ejercicios SAR como herramienta para verificar la eficacia de la respuesta a situaciones complejas que involucren aeronaves en peligro.

8.93 La Vigésima Segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación e Implementación CAR/SAM (GREPECAS/22), celebrada en Lima, Perú, del 20 al 22 de noviembre de 2024, adoptó la Conclusión GREPECAS/22/4 – Apoyo a los Ejercicios de Búsqueda y Salvamento, que solicitó a los Estados de las regiones CAR/SAM que programaran ejercicios SAR para evaluar sus capacidades de coordinación y respuesta, incluyendo la supervisión autónoma de situaciones de peligro. Esta Conclusión sirvió como base para el apoyo de la OACI a la realización de ejercicios interregionales de SAREX.

8.94 Para la región CAR, Francia llevó a cabo una simulación SAR a gran escala en Martinica (SAREX PELICAN), cuyo objetivo era evaluar la coordinación interinstitucional (aérea, marítima y terrestre) y validar los procedimientos regionales de SAR conforme a las normas de la OACI y de la Organización Marítima Internacional (OMI), tal como se describe en el Manual IAMSAR (Vol. I – Organización y Gestión). El escenario SAREX fue diseñado meticulosamente para activar y probar todos los protocolos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Aeronáuticos (GADSS).

8.95 Con el apoyo de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, la Autoridad de Aviación Civil de Colombia llevó a cabo un ejercicio SAR (SAREX), denominado ORIÓN 2025 (Barranquilla, 4-6 de agosto de 2025). Este SAREX consistió en un ejercicio regional de simulación de búsqueda y rescate que reunió a representantes de Colombia, Curazao, Jamaica y Panamá. En noviembre de 2025, Argentina llevó a cabo el Ejercicio SAREX XII Resistencia 2025, realizado en la Subregión de Búsqueda y Salvamento Resistencia (SRS Resistencia).

8.96 Del 13 al 15 de octubre de 2025 se celebró un taller sobre el GADSS en la Oficina Regional de Sudamérica de la OACI. El taller tenía como objetivo concienciar a los centros de control de tránsito aéreo y búsqueda y salvamento sobre las capacidades de este sistema para mejorar el seguimiento, la ubicación y la respuesta de aeronaves comerciales en apuros en cualquier parte del mundo. El taller abarcó los distintos requisitos, roles y responsabilidades de todos los participantes en la operación de este sistema e incluyó una demostración en directo de la Ubicación de Aeronaves en el Repositorio de Emergencia (LADR/S), un componente clave del GADSS.

8.97 Se destaca la realización de ejercicios de búsqueda y salvamento como una forma eficaz de confirmar que todas las partes del sistema SAR funcionan correctamente, siempre que los ejercicios representen de forma realista las condiciones operativas. También es importante hacer seguimiento de cualquier mejora detectada durante estas actividades.

8.98 La implementación del GADSS requiere una participación coordinada tanto de proveedores de servicios de tránsito aéreo como de organizaciones de búsqueda y rescate. Para apoyar respuestas oportunas y efectivas, los centros de control de tránsito aéreo y las unidades de coordinación de salvamento deben mantener su información actualizada en la base de datos LADR/S.

8.99 El fortalecimiento de la coordinación civil-militar sigue siendo esencial para operaciones SAR eficientes, y los esfuerzos deben continuar a nivel nacional y regional para promover una coordinación integrada.

8.100 Estados Unidos expresó su apoyo a los ejercicios de SAR, que benefician enormemente a los organizadores y a la región, especialmente con la implicación internacional. La Guardia Costera de EE. UU. valoró su participación en el exitoso ejercicio SAR de Colombia. Además, animaron a los servicios de búsqueda y salvamento y tránsito aéreo a actualizar sus datos de contacto en la ubicación de la OACI de un Repositorio de Aeronaves en Emergencia (LADR) para garantizar respuestas eficientes ante aeronaves en peligro. Cuba reiteró su apoyo a SAREX y transmitió su firme compromiso de participar.

8.101 Francia expresó su apoyo a las Conclusiones NACC/WG SAR/TF/6, subrayando la importancia de definir las responsabilidades SAR y formalizar mediante acuerdos SAR para garantizar una visión clara y compartida sobre el SAR en la región CAR/SAM. Francia invitó a sus socios a avanzar en la definición de sus responsabilidades sobre SAR y la firma de los acuerdos de la SAR. Panamá reconoce el valor de SAREX para evaluar la coordinación interinstitucional y la interoperabilidad regional, apoyando la implementación de GADSS y aportando valor para la coordinación civil-militar.

8.102 La NE/8.34 proporcionó información sobre el SAREX brasileño (Carranca) en la Base Aérea de Florianópolis, en el sur de Brasil, celebrado entre el 6 y el 18 de octubre, y la invitación a los participantes internacionales para la edición 2026, con el objetivo de la cooperación internacional y el desarrollo de servicios de búsqueda y salvamento en las regiones CAR/SAM. En consecuencia, personal de los distintos Centros de Coordinación de Salvamento (RCC) y Unidades de Búsqueda y Salvamento (SRU) de Brasil participó en el ejercicio.

8.103 La NE invitó a los Estados interesados a participar en Carranca 2026, aportar sugerencias y compartir mejores prácticas para mejorar futuras ediciones del SAREX brasileño. Durante las discusiones asíncronas, los participantes reconocieron la Nota y sugirieron que Brasil considerara invitar a observadores a unirse a futuros ejercicios de SAREX. Esta recomendación podría aplicarse a todos los eventos SAREX celebrados en las regiones CAR/SAM.

### **Implementación de infraestructura y servicios de comunicaciones**

8.104 Bajo NE/8.5, presentado por la Secretaría, se abordaron los avances conjuntos alcanzados por las regiones CAR y SAM en la modernización de las redes regionales de comunicaciones aeronáuticas. El documento subrayó que las comunicaciones constituyen uno de los pilares fundamentales que sustentan los servicios ATM, AIM y MET, permitiendo la interoperabilidad y asegurando que los Estados puedan realizar de manera eficaz la coordinación del control del tránsito aéreo. Estas redes constituyen un habilitador crítico para la provisión segura y eficiente de los servicios CNS/ATM, apoyando aplicaciones esenciales como AMHS, AIDC, ATS/VoIP y el intercambio de datos operacionales entre dependencias ATS y centros CNS.

8.105 Se informó sobre los avances del proyecto REDDIG III en la región SAM y del proyecto CANSNET-NextGen en la región CAR, ambos orientados a la transición hacia arquitecturas IP/MPLS multiservicio de alta disponibilidad que mejoran la resiliencia, la interoperabilidad y el desempeño de latencia interregional. El documento también destacó la importancia de garantizar la continuidad operacional durante los procesos de transición tecnológica, incluyendo la extensión temporal de MEVA III, el fortalecimiento de los arreglos de interconexión interregional y la actualización de los planes regionales

e interregionales de contingencia, cuya validación mediante ejercicios coordinados es esencial para la resiliencia del sistema.

8.106 En este contexto, se hizo referencia a los documentos de trabajo GRP23NE8.20 y GRP23NE8.21 por su relevancia para la planificación de contingencias. Se destacó que la infraestructura de comunicación es esencial para respaldar los mecanismos de contingencia y los canales de redundancia, y que los Estados miembros de MEVA III, CANSNET y REDDIG deberían aprovechar tanto la infraestructura actual como la futura -incluyendo las nuevas infraestructuras digitales modernas- que se espera entren en servicio en 2027 para establecer capacidades más sólidas de contingencia y respaldo, y para habilitar nuevos servicios operativos.

8.107 Los Estados y las organizaciones participantes expresaron un amplio apoyo a estas iniciativas. Uruguay, Cuba, Ecuador, Argentina, Brasil, Panamá y Guatemala reiteraron la importancia estratégica de consolidar infraestructuras regionales resilientes e interoperables. IATA reconoció el papel fundamental de estas redes como columna vertebral del sistema ATM y subrayó la necesidad de garantizar que las arquitecturas emergentes apoyen los requisitos regionales de digitalización, incluido el intercambio de información B2B en el marco de SWIM.

8.108 La Secretaría también subrayó que, aunque los expertos del CNS trabajan intensamente para establecer y modernizar estas redes, la identificación de las necesidades y prioridades operativas debe provenir del personal ATS y operativo para garantizar que las capacidades desplegadas respondan plenamente a los requisitos del nivel de servicio. Por tanto, la participación de las partes interesadas y el intercambio de objetivos operativos son esenciales para lograr una implementación eficiente de servicios innovadores y para aprovechar plenamente los avances tecnológicos. Se invitó a todos los Estados y ANSP a compartir sus ideas y a aprovechar estas nuevas infraestructuras.

8.109 Estas iniciativas están plenamente alineadas con la Conclusión 21/06 de GREPECAS (Actualización de la Parte III – CNS del ARC/SAM ANP), la Conclusión 21/09 de GREPECAS (Acciones para reforzar la planificación de contingencias en las regiones CAR/SAM) y la Conclusión 22/5 de GREPECAS (Armonización del Marco Regional de Contingencias ATM CAR/SAM), reconociendo que REDDIG III y CANSNET-NextGen constituyen infraestructuras estratégicas habilitadoras para la interoperabilidad CNS/ATM, continuidad operativa y resiliencia regional, en coherencia con el GANP y las conclusiones vigentes de GREPECAS.

8.110 Bajo NI/8.7, la Secretaría proporcionó una visión general consolidada del progreso conjunto CAR/SAM (2024–2025) en Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS). Destaca la modernización de las redes regionales (REDDIG, CANSNET), la resiliencia del GNSS y el desarrollo de MON, la mejora de la gestión regional del espectro mediante la herramienta Frequency Finder y la expansión del ADS-B terrestre y satelital. Una fuerte coordinación entre dominios CNS, ATM, AIM y MET garantiza la alineación con el GANP (Doc 9750) y las Conclusiones de GREPECAS. Los esfuerzos de interoperabilidad (GT INTEROP) avanzaron en la armonización del CONOPS ADS-B, reforzaron las interconexiones AIDC entre ACCs adyacentes (alcanzando actualmente aproximadamente el 77% de las interconexiones planificadas), así como esfuerzos de armonización de mensajes ATM, integración AMHS/VoIP e implementación de IWXXM. Se reforzaron la ciberresiliencia y la planificación de contingencias, integrando las directrices de la OACI (Doc 9985, Doc 10146). Los paneles regionales y las actualizaciones GANDD apoyan la planificación basada en el rendimiento. En general, las actividades refuerzan la seguridad operativa, la digitalización y la completa

interoperabilidad CAR/SAM de cara a 2035. Las actividades se coordinaron a través de NACC/WG, SAM/IG y los mecanismos GT INTEROP, asegurando una planificación e implementación regional estructurada. Ecuador reconoció y tomó nota del Documento.

8.111 Bajo NE/8.15, presentado por la IATA, se aborda la implementación del Servicio Automático Digital de Información Terminal (D-ATIS) y la Autorización de Salida por enlace de datos (DCL) en aeropuertos internacionales de las regiones CAR y SAM. Estas aplicaciones son habilitadores clave para mejorar la seguridad operativa, reducir la carga de trabajo de pilotos y controladores, y mejorar la eficiencia de la comunicación aire-tierra mediante tecnologías de enlace de datos, en línea con los módulos GANP y ASBU de la OACI (Bloque 0 y Bloque 1). Aunque sus beneficios operativos y el coste relativamente bajo de implementación son ampliamente reconocidos, el despliegue regional sigue siendo limitado.

8.112 D-ATIS y DCL ayudan a mitigar riesgos asociados a malentendidos de información crítica — como autorizaciones de salida y ajustes de altímetro— y mejoran la trazabilidad y la consistencia en los intercambios de datos ATS. El documento de trabajo recuerda que la Conclusión 21/13 de GREPECAS (Acciones para avanzar en la implementación de D-ATIS y DCL) sigue siendo válida, y que el SAM/IG ha avanzado en este asunto a través de la Acción S33/08, que solicita a los Estados desarrollar planes de implementación progresivos con criterios técnicos armonizados.

8.113 Paralelamente, la Región CAR, apoyada por el NACC/WG, realizó una evaluación para identificar un aeropuerto con la infraestructura y capacidades operativas adecuadas para servir como sitio piloto. La oficina de IATA en Miami facilitó una reunión de coordinación con las aerolíneas para presentar el marco de pruebas propuesto. IATA, American Airlines, Delta y United expresaron sus expectativas y confirmaron su disposición a proporcionar datos operativos para apoyar al piloto. Como resultado de estas consultas, la Región CAR seleccionó **el Aeropuerto de Santa María en Costa Rica** como ubicación piloto, con pruebas previstas para los próximos meses. La coordinación se está finalizando y, una vez que el piloto concluya, la NACC/WG junto con las aerolíneas participantes evaluarán los resultados y definirán los siguientes pasos adecuados.

8.114 Los Estados y organizaciones participantes expresaron un amplio apoyo a la iniciativa. Estados Unidos apoyó explícitamente las acciones propuestas, mientras que Guyana, Uruguay y Panamá informaron de avances nacionales o evaluaciones en curso, incluyendo evaluaciones técnicas y análisis coste-beneficio. Panamá subrayó la importancia de un enfoque progresivo y armonizado basado en la madurez tecnológica y las necesidades operativas.

8.115 La implementación de D-ATIS y DCL es coherente con la Conclusión 21/13 y la Conclusión 22/2 de GREPECAS (Avances en el desarrollo del Volumen III del RANP CAR/SAM), ya que fortalece el rendimiento operativo regional y contribuye directamente a la mejora de la seguridad, eficiencia y gestión digital de la información.

8.116 Bajo NE/8.18, Estados Unidos expuso las mejoras pendientes en el espacio aéreo del Caribe gestionado por la FAA, que se discutieron con amplio apoyo y compromiso constructivo. La Oficina de la NACC dio la bienvenida a la iniciativa estadounidense y destacó el trabajo regional complementario para fortalecer la infraestructura y la resiliencia operativa en la región CAR, incluyendo el intercambio de datos de vigilancia de CANSNET y mecanismos de respaldo, actualizaciones de los planes de contingencia CAR a través del Grupo de Trabajo de Comunicaciones y un proyecto regional ADS-B en desarrollo a través de los Grupos de Vigilancia de la NACC/WG y ECAR/CAT; se fomentaron esfuerzos coordinados con el apoyo de la

FAA. Cuba apoyó las acciones descritas y señaló la coordinación armonizada continua con la FAA (ACCs de Miami y Houston). IATA reconoció el liderazgo estadounidense bajo la Llamada a la Acción del Caribe (CCTA) y preguntó si las mejoras técnicas descritas se esperan ir acompañadas de futuras mejoras operativas y de capacidad ATC para satisfacer la demanda proyectada.

8.117 Panamá y ALTA tomaron nota de la información y enfatizaron la cooperación continua y el intercambio de información alineados con el GANP. Ecuador y Uruguay tomaron nota del documento.

8.118 Bajo NE/8.19, Estados Unidos presentó el nuevo sistema de control de tránsito aéreo. La Oficina de la NACC felicitó a Estados Unidos y proporcionó recomendaciones basadas en las lecciones regionales aprendidas, haciendo hincapié en la planificación temprana para la interoperabilidad entre centros de control, el fortalecimiento de los canales de respaldo de voz/datos con los Estados CAR, la exploración del intercambio configurable de datos de vigilancia cuando sea posible, la integración de capacidades de análisis de datos e IA para apoyar los KPIs regionales y la alineación con la evolución de GANP y ASBU. Estados Unidos reconoció estas recomendaciones e indicó que se compartirían con el equipo de gestión del programa.

8.119 Francia expresó su disposición a compartir su experiencia en modernización con la FAA para promover un entendimiento común sobre las cuestiones de seguridad y seguridad operacional. Cuba apoyó las acciones descritas y señaló la coordinación continua con la FAA (los ACCs de Miami y Houston). IATA y ALTA acogieron con satisfacción la información y recomendaron su uso como insumo para la planificación estratégica regional, subrayando la consideración de los requisitos operativos regionales y el análisis adecuado de costes-beneficio. Panamá destacó la relevancia de estas iniciativas para las interfaces operativas CAR/SAM (vigilancia, ATFM, automatización, intercambio de datos y continuidad). Ecuador tomó nota del artículo.

8.120 NE/8.33 presentado por Brasil aborda el estado de implementación de FANS 1/A CPDLC en FIR continentales brasileños por encima de FL245, donde el servicio está plenamente operativo desde noviembre de 2024. Sin embargo, la utilización operativa efectiva sigue por debajo del 15% de las aeronaves que operan en el espacio aéreo superior, limitando la obtención de beneficios como la reducción de la carga de trabajo de controladores y pilotos, mejora del rendimiento en comunicaciones, posibles ganancias de capacidad y mayor seguridad operativa.

8.121 El Documento identifica como factores principales la proporción limitada de aeronaves equipadas con FANS 1/A, especialmente dentro de flotas nacionales, así como deficiencias en la correcta declaración de capacidades CNS en los Puntos 10 y 18 del plan de vuelo de la OACI de acuerdo con el Documento 4444. Enfatiza que un esfuerzo regional coordinado orientado a aumentar la conciencia del operador y armonizar las prácticas de presentación de planes de vuelo contribuiría a maximizar los beneficios operativos del CPDLC y apoyaría la evolución del sistema regional ATM en línea con el marco GANP y ASBU.

8.122 Estados Unidos expresó su apoyo explícito y reconoció el liderazgo de Brasil. Cuba apoyó las acciones sugeridas, mientras que Ecuador, Argentina y Uruguay tomaron nota de la NE sin objeciones. Panamá enfatizó la importancia de una implementación progresiva basada en la interoperabilidad regional y resultados medibles. IATA apoyó la iniciativa, señalando que la plena realización de beneficios en entornos continentales requiere una adopción progresiva y un análisis coste-beneficio.

8.123 Durante la reunión NACC/WG/10, se reconoció la importancia de desarrollar una estrategia regional de implementación del CPDLC, con trabajos actuales en marcha en las zonas oceánicas de Estados Unidos, la FIR de Centroamérica, Curazao y Trinidad y Tobago. Se propuso un proyecto regional para fortalecer las comunicaciones y vigilancia ADS-C/CPDLC, reducir la dependencia de las comunicaciones HF, optimizar la gestión del tráfico aéreo en rutas oceánicas y de largo alcance, mejorar la seguridad operativa y mejorar la eficiencia en la separación y la gestión del espacio aéreo, proporcionando beneficios directos a los operadores aéreos y los proveedores de servicios de navegación aérea. Además, se están analizando infraestructuras regionales en Estados que ya cuentan con operaciones oceánicas de CPDLC para apoyar el desarrollo de un ensayo continental de CPDLC.

8.124 El Documento de Trabajo se alinea con: Conclusión de GREPECAS 21/23, particularmente en lo que respecta a la mitigación de desviaciones de coordinación ATS e implementación de enlaces de datos; Conclusión 21/21 de GREPECAS, relacionada con el plan de acción de implementación de ADS-B, reconociendo CPDLC y ADS-C como componentes integrales del ecosistema de vigilancia y comunicaciones basadas en el rendimiento; Conclusión GREPECAS 21/06, relativa a la actualización del componente CNS del CAR/SAM ANP.

8.125 NE/8.33 también está técnicamente relacionado con: NE/8.31 (implementación PBCS), NE/8.25 (transición FF-ICE), NE/8.14 (declaración de capacidad del plan de vuelo), NE/8.5 (infraestructura regional de comunicaciones).

8.126 Bajo NI/8.5, Brasil se refirió al progreso de la implementación de la ATN-Br (Red de Tráfico Aéreo – Brasil), una infraestructura de comunicaciones aeronáuticas basada en el conjunto IP y la arquitectura de Red Definida por Software (SDN), diseñada para soportar servicios críticos CNS/ATM, incluyendo comunicaciones de voz VHF, transferencia de datos de radar y migración de AFTN a AMHS.

8.127 Se informó que ATN-Br está operativo en los ACCs de Recife y Curitiba —incluido el corredor Río de Janeiro-São Paulo, que representa aproximadamente el 50% del tráfico aéreo nacional— y que su implementación se está expandiendo hacia el ACC de Brasilia. La arquitectura incorpora el concepto de multienlace de acuerdo con la Enmienda 93 del Anexo 10, Volumen III, que permite el uso dinámico y prioritario de múltiples medios (MPLS, satélite y otros enlaces IP), con selección automática basada en parámetros de Calidad de Servicio (QoS) (retardo, jitter y pérdida de paquetes), asegurando una alta disponibilidad mediante mecanismos automáticos de conmutación ("brown-out"). También se destaca la migración de enlaces E1 heredados a una segunda red MPLS redundante, así como la evaluación de tecnologías satelitales LEO para estaciones remotas.

8.128 Esta iniciativa ha incrementado significativamente la resiliencia y flexibilidad operativa del sistema CNS de Brasil, como se demostró durante eventos de contingencia como las inundaciones en Rio Grande do Sul en 2024, cuando los servicios ATS fueron reconfigurados remotamente, asegurando la continuidad operativa.

### **Infraestructura de navegación aérea y servicios**

8.129 Según NE/8.6, la Secretaría informó del progreso conjunto CAR/SAM (2024–2025) en navegación basada en GNSS bajo las Conclusiones 21/10 y 21/12 de GREPECAS. Se centra en fortalecer la resiliencia frente a interferencias GNSS (interferencias/suplantaciones) y en garantizar la continuidad del servicio. Las acciones clave incluyen el seguimiento y mitigación de las RFI, el avance hacia el desarrollo de

un marco regional de MON basado en VOR/DME y el fortalecimiento de la coordinación regional. La herramienta Frequency Finder se ha consolidado para soportar la protección del espectro aeronáutico. El Taller de Navegación por Radio NACC/SAM (Ciudad de México, septiembre de 2025) reforzó el consenso sobre la notificación de RFI, el mantenimiento de MON, la autenticación GNSS (OSNMA, SBAS, ARAIM) y la protección del espectro WRC-27. La cooperación regional con FAA, EUROCONTROL, COCESNA y otros reforzó la alineación técnica. Los hitos de la Hoja de Ruta Global de la OACI (2025–2035) guían la futura autenticación GNSS y la implementación de DFMC. El documento invita a continuar las actividades conjuntas CAR/SAM en 2026, y a la elaboración de informes regulares alineados con las prioridades de ASBU de GANP (Doc 9750) relacionadas con la resiliencia del CNS y la continuidad del PBN.

8.130 Los participantes ofrecieron comentarios sobre los avances conjuntos CAR/SAM en navegación aérea, especialmente en lo relativo a la resiliencia del GNSS y el desarrollo de una Red Operativa Mínima (MON) regional. Además, el documento describe las actividades de la Secretaría que apoyan a los Estados en la mitigación de la interferencia del GNSS y el desarrollo de un MON regional, en respuesta a las solicitudes de los Estados y de la IATA. Se anima a los Estados a apoyar las acciones propuestas.

8.131 Los Estados expresaron su apoyo, destacando la importancia de la resiliencia del GNSS, los procedimientos de notificación de RFI (Doc 9849), la implementación de MON, la protección del espectro y la preparación para el WRC-27. IATA apoyó la iniciativa y solicitó que sus recomendaciones (NE 8.16) se reflejaran en la guía MON para CAR/SAM, que enfatizaba la racionalización de las ayudas terrestres, la eficiencia de costes, el impacto multidominio (CNS/ATM) y una mayor participación de las partes interesadas. La Reunión reconoció los avances presentados y apoyó la continuación de la implementación bajo las Conclusiones 21/10 y 21/12 de GREPECAS.

8.132 La Secretaría reconoció estos comentarios y confirmó que la guía MON se está desarrollando en alineación con las disposiciones de la OACI, incorporando mitigación de interferencias GNSS, continuidad operativa, optimización de infraestructuras y mejores prácticas internacionales.

8.133 La NE/8.16, presentado por IATA, aborda el aumento sostenido de los eventos de interferencia de radiofrecuencia (RFI) del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) y destaca la urgente necesidad de fortalecer la resiliencia del sistema CNS mediante el desarrollo de Redes Operativas Mínimas (MON) en las regiones CAR/SAM. El artículo subraya que el GNSS es un habilitador fundamental para la Navegación Basada en el Rendimiento (PBN), la vigilancia ADS-B, los Sistemas de Gestión de Vuelo (FMS) y múltiples sistemas aéreos, y que la degradación o pérdida de señales GNSS causada por interferencias o suplantaciones representa un riesgo para la seguridad operacional creciente y persistente. Los datos presentados indican un aumento significativo en los eventos de pérdida de señal GPS en los últimos años, incluyendo ocurrencias reportadas en las FIRs de las regiones CAR/SAM.

8.134 El documento de trabajo subraya que la implementación de un MON—basado en la preservación, racionalización y optimización de ayudas a la navegación convencionales (VOR, DME, ILS), junto con procedimientos de contingencia armonizados—constituye una medida eficaz de mitigación. En este contexto, el documento propone que GREPECAS incluya en su programa de trabajo el desarrollo de material de orientación regional armonizado, teniendo en cuenta las actividades en curso dentro de la NACC/WG y SAM/IG, así como las mejores prácticas desarrolladas por Brasil, EUROCONTROL y otras organizaciones internacionales. El tema está alineado con la Decisión GREPECAS/21/24 (Actualizaciones de Aumento GNSS A2), la Conclusión GREPECAS/21/09 (Fortalecimiento de los Planes de Contingencia) y la Conclusión GREPECAS/22/5 (Armonización del Marco Regional de Contingencia ATM CAR/SAM), dado que

la resiliencia GNSS y la MON constituyen componentes esenciales de la arquitectura regional de contingencias CNS/ATM y los elementos de planificación CNS del CAR/SAM ANP.

8.135 En complemento a estas consideraciones, tanto la Región CAR como la de SAM tienen actualmente proyectos paralelos en marcha para el desarrollo de una propuesta de MON. El objetivo inicial es que cada región desarrolle su propia propuesta independiente en la Fase 1, que posteriormente será revisada y aprobada a nivel regional. En la Fase 2, ambas regiones integrarán la información en el material conjunto de orientación regional CAR/SAM. Para la Región CAR, se planea que el primer borrador se complete en julio de 2026, que será presentado al SAM/IG y al NACC/WG según lo previsto.

8.136 Además, un taller NAM/CAR/SAM celebrado en septiembre de 2025 proporcionó a todos los Estados de ambas regiones herramientas y metodologías concretas para identificar eventos de interferencia GNSS, analizar su impacto operativo y aplicar las medidas de mitigación adecuadas. Este taller constituyó un hito regional clave para fomentar un enfoque armonizado en la monitorización de interferencias GNSS. Se anima a los Estados a revisar el material proporcionado, a garantizar que el personal que participó en el taller lidere esta actividad dentro de sus respectivas administraciones y a colaborar directamente con las Oficinas Regionales de la OACI en CAR y SAM si requieren apoyo adicional.

8.137 La Secretaría también informó que la OACI está coordinando conjuntamente con la sede en Montreal un evento NAM/CAR/SAM que se celebrará en Lima (agosto-septiembre de este año) para abordar más el desarrollo de MON, la mitigación de interferencias GNSS y los problemas de gestión de frecuencias aeronáuticas en apoyo a la resiliencia regional del CNS/ATM.

8.138 Los estados y organizaciones expresaron un amplio apoyo a la propuesta. Estados Unidos, Argentina y Cuba respaldaron explícitamente la iniciativa, mientras que Panamá, Ecuador, Uruguay y Francia reconocieron la relevancia operativa de reforzar la resiliencia del GNSS. COCESNA y ALTA también apoyaron el enfoque propuesto.

8.139 El Documento de Trabajo NE/8.38 presentado por Argentina aborda la evolución de los eventos de interferencia del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) en la región SAM durante el periodo de enero de 2025 a enero de 2026.

8.140 El artículo ofrece un análisis comparativo basado en datos derivados de ADS-B provenientes de fuentes abiertas, incluyendo GPSJAM y plataformas de la Universidad de Stanford. Los mapas incluidos en el artículo (páginas 4 a 6) ilustran patrones de interferencia y suplantación que afectan a sectores específicos, incluidos sectores del Atlántico Sur.

8.141 Aunque el impacto regional sigue siendo relativamente limitado, la expansión geográfica de los acontecimientos durante el periodo analizado justifica fortalecer los mecanismos de monitoreo y potenciar las capacidades analíticas a nivel regional. El Documento enfatiza: la necesidad de avanzar hacia herramientas regionales estandarizadas de recopilación de datos; el desarrollo de medidas preventivas y correctivas coordinadas; la posible creación de un repositorio regional de eventos GNSS; la importancia de mantener las capacidades convencionales del CNS (VOR/DME, DME-DME, radar) como medidas de contingencia. ejemplos nacionales ilustrativos incluyen las evaluaciones de cobertura DME-DME utilizando la herramienta DEMETER de EUROCONTROL.

8.142 Brasil, Cuba, Panamá, Uruguay, Ecuador y Argentina expresaron su apoyo a las recomendaciones, destacando la importancia de fortalecer la resiliencia del GNSS y mejorar los mecanismos regionales de intercambio de información. IATA manifestó su disposición a colaborar activamente en las acciones propuestas. Estados Unidos apoyó la iniciativa y señaló su alineación con los esfuerzos internacionales relacionados con la protección del espectro y la resiliencia del CNS.

8.143 NE/8.38 se alinea con: GREPECAS/21/24, relativo al monitoreo y mejora de la resiliencia del GNSS; GREPECAS/21/09, relacionado con el fortalecimiento de la planificación de contingencias; GREPECAS/22/5, sobre la armonización del marco regional de gestión de contingencias ATM.

8.144 La Secretaría recomienda que los Estados comiencen a llevar a cabo estas actividades dentro de sus propias operaciones, y una buena práctica sería proporcionar los mecanismos necesarios, quizás a través de las Oficinas Regionales de la NACC y SAM de la OACI, para compartir lecciones aprendidas y abrir foros en los que podamos intercambiar información entre los Estados. Se toma nota de la sugerencia "b" del artículo argentino, que será abordada conjuntamente por las regiones CAR y SAM para hacerla posible.

#### **Infraestructura de vigilancia y servicios**

8.145 Según NE/8.13, la Secretaría informó de los avances conjuntos CAR/SAM (2024–2025) en la vigilancia bajo las Conclusiones 21/11 y 21/21 de GREPECAS. Se ha logrado una expansión significativa del ADS-B terrestre y satelital en ambas regiones. Se está desarrollando una herramienta regional de seguimiento del desempeño de ADS-B para evaluar la cobertura, redundancia, calidad de los datos y KPIs, liderada por la FAA, IDAC y COCESNA, con una participación adicional de los Estados. México, COCESNA y Centroamérica completaron las instalaciones del ADS-B, con mandatos vigentes en enero de 2025.

8.146 Los talleres abordaron la integración técnica, ASTERIX CAT021, técnicas avanzadas de monitorización y soporte de infraestructura REDDIG. La resiliencia GNSS se reconoce como crítica para la continuidad del ADS-B, dado el riesgo de interferencia. El documento invita a la continuación de la cooperación interregional en 2026 para fortalecer el rendimiento de la vigilancia y la seguridad operativa.

8.147 La Secretaría agradece los comentarios constructivos de la IATA respecto a la implementación del ADS-B y la armonización regional. En la Región CAR, se completó una encuesta a las aerolíneas en 2024, y el análisis estadístico de toda la región se finalizó y compartió con todas las aerolíneas en septiembre de 2024.

8.148 Diez Estados CAR han implementado ADS-B como apoyo a su infraestructura de vigilancia existente sin imponer costes adicionales de equipamiento a las aerolíneas. De manera similar, varios Estados SAM están avanzando en la implementación bajo el mismo enfoque. Los beneficios operativos de ADS-B en ambas regiones están siendo evaluados activamente por los respectivos grupos operativos, con el objetivo de ofrecer mejoras tangibles a los usuarios del espacio aéreo, incluyendo la implementación de vías aéreas más eficientes y directas.

8.149 La Secretaría toma nota de la importancia de continuar apoyando a los grupos operativos para lograr los beneficios que proporcionan los sistemas de vigilancia, orientados a mejorar la eficiencia operativa y la seguridad.

8.150 Estados Unidos, Ecuador y ALTA tomaron nota del documento. Argentina, Costa Rica, Guatemala y Panamá apoyaron la propuesta y el proyecto de la Herramienta ADS-B. Panamá también destacó la interoperabilidad, la calidad de los datos (ASTERIX CAT021), la resiliencia GNSS y la continua cooperación técnica CAR/SAM en 2026.

8.151 Se invitó a la reunión a tomar nota de la información presentada y a apoyar el desarrollo de la herramienta regional ADS-B.

8.152 Bajo NI/8.8 presentada por Argentina, se informó sobre el progreso del programa nacional de modernización de la Vigilancia del Tráfico Aéreo liderado por EANA S.A., con la participación de la industria nacional, especialmente INVAP S.A.U. El programa abarca la renovación progresiva de los sensores de vigilancia mediante: la mejora de los radares de vigilancia secundaria monopulso (MSSR) con capacidades Modo S y ADS-B; despliegue de estaciones terrestres ADS-B independientes; la implementación de sistemas de vigilancia multisensor; en cumplimiento de las SARPs de la OACI y alineado con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP).

8.153 Actualmente, se han instalado y puesto en marcha diez sistemas RSMA-S/A con capacidad ADS-B, cinco estaciones ADS-B independientes y nuevos sistemas multisensores en ruta y terminal. Estos se apoyan mediante formación de personal técnico y plena integración con los sistemas ATM de los cinco ACC nacionales. El Documento de Información también destaca el proceso de desarrollo y certificación de receptores ADS-B fabricados a nivel nacional conforme a las especificaciones EUROCAE ED-129B, incluyendo pruebas de laboratorio y validación operativa, contribuyendo a una autonomía tecnológica progresiva en los sistemas de vigilancia aeronáutica.

8.154 Brasil presentó la NI/8.4 actualizando la modernización continua de su infraestructura de vigilancia del tráfico aéreo mediante el despliegue de tecnologías ADS B y Multilateración, en línea con los estándares de la OACI y el Plan Global de Navegación Aérea.

8.155 En las zonas oceánicas, Brasil está ampliando la cobertura del ADS B a las principales cuencas petrolíferas offshore y planea introducir estaciones terrestres y marítimas adicionales en los próximos años, con la intención de establecer un futuro requisito de equipamiento para operaciones en ese entorno.

8.156 Dentro del espacio aéreo continental, Brasil ya ha avanzado en múltiples etapas de su implementación del ADS B, estableciendo una amplia cobertura en rutas a niveles de vuelo más altos mientras mantiene sistemas de radar para garantizar la continuidad del servicio durante la transición.

8.157 El Estado también expuso planes para implementar la Multilateración en la zona terminal de Porto Alegre, con el objetivo de mejorar la resiliencia en la vigilancia y mantener la continuidad operativa en caso de caídas de radar a menor altitud. Brasil destacó varias lecciones aprendidas, subrayando la importancia de una infraestructura de telecomunicaciones robusta, sistemas eléctricos fiables y arreglos adecuados de conexión a tierra para garantizar la integridad y fiabilidad de los servicios de vigilancia en un territorio amplio y diverso.

### **Implementación de la meteorología aeronáutica**

8.158 Bajo NE/8.8, la Secretaría describe los avances recientes en meteorología aeronáutica en las regiones del Caribe y Sudamérica, haciendo hincapié en la ampliación de la formación, la mejora de la coordinación y la difusión de nuevas disposiciones meteorológicas de la OACI. Los talleres regionales y nacionales reforzaron la monitorización de fenómenos meteorológicos severos, la vigilancia de cenizas volcánicas y la meteorología de aeródromos.

8.159 Los esfuerzos continúan para armonizar los elementos fundamentales de navegación aérea, modernizar el intercambio digital de información meteorológica y mejorar la coordinación de SIGMET entre regiones vecinas. Las prácticas de gestión de la calidad han avanzado en varios Estados, aunque la escasez de personal y la armonización transfronteriza siguen siendo desafíos clave.

8.160 La cooperación con la comunidad meteorológica global se ha profundizado a través de equipos expertos y programas de observación desde aeronaves, apoyando la modernización y la interoperabilidad. Las conclusiones y decisiones regionales anteriores siguen vigentes, y se anima a los Estados a seguir fortaleciendo los servicios MET digitales, armonizados y centrados en la resiliencia.

8.161 La Secretaría tomó nota de los comentarios presentados por los Estados de Argentina, Cuba, Ecuador, Guatemala, Estados Unidos, Francia, Panamá y Uruguay, así como por la IATA, en su calidad de representante de los usuarios del espacio aéreo, quienes acordaron la necesidad de fortalecer la implementación y verificación de los Bloques Básicos de Construcción (BBB) de los servicios MET, reconociendo que la calidad y precisión de productos críticos como TAF y METAR, entre otros servicios MET, dependen directamente de la robustez de estos elementos.

8.162 En este contexto, se reafirma que la Conclusión 22/10 sigue siendo válida como marco regional para la verificación periódica de los BBB y por su contribución a la seguridad operativa. Asimismo, se destacó la importancia de articular los BBB con Sistemas de Gestión de la Calidad (QMS), como un factor clave para mejorar la consistencia, fiabilidad y rendimiento operativo de los servicios MET en apoyo a las operaciones aéreas en las regiones CAR/SAM, reconociendo el trabajo del COMM/TF en apoyo a la implementación del IWXXM.

8.163 Las discusiones subrayaron la relevancia de la implementación progresiva de IWXXM como habilitador del entorno SWIM y la transición hacia FF-ICE, así como el fortalecimiento de la vigilancia meteorológica dentro de los FIRs y la coordinación armonizada de SIGMET, y la adopción del enfoque multi-riesgo (MHEWS) para mejorar la resiliencia ante fenómenos meteorológicos severos y la variabilidad climática. También se señaló que la escasez de personal de meteorología aeronáutica constituye un desafío regional que requiere estrategias sostenibles de desarrollo de capacidades.

8.164 Finalmente, tomando nota del apoyo expresado al documento y de las acciones recomendadas, la Secretaría considera que las Conclusiones 22/9 y 22/10 siguen siendo válidas, apoyando la continuidad del trabajo coordinado en asuntos MET en las regiones de la CAR/SAM.

8.165 Con NE/8.36, la reunión fue informada sobre la iniciativa presentada por México para promover la colaboración regional a través de la Oficina de Vigilancia Meteorológica de Tulum (MWO-Tulum), destacando su valor estratégico para la implementación de IWXXM, el monitoreo de ciclones tropicales y el fortalecimiento de capacidades.

8.166 En este contexto, Cuba informó que su proveedor de servicios de navegación aérea (ECNA) está coordinando con SENEAM la firma de un memorando de entendimiento. Panamá reconoció la ubicación estratégica de MWO-Tulum para la vigilancia de fenómenos meteorológicos severos y expresó interés en explorar mecanismos de cooperación técnica, intercambio de datos y fortalecimiento de capacidades. Las Bahamas expresaron su agradecimiento a México y apoyaron la iniciativa como una oportunidad para la armonización regional y el desarrollo profesional. Ecuador y Uruguay tomaron nota de la propuesta.

8.167 Estados Unidos agradeció a México y expresó su interés en colaborar con MWO-Tulum mediante acciones bajo el MET/TF y COMM/TF, incluyendo pruebas IWXXM, programas de formación a través de la OMM y el International Training Desk, y el desarrollo de una plataforma regional para la coordinación de SIGMET en colaboración con el VAAC de Washington, que pronto estará disponible para los Estados de la CAR/SAM.

8.168 La Secretaría reitera su invitación a los Estados a que tomen las medidas necesarias para participar en actividades de cooperación técnica, intercambio de información o formación relacionadas con esta iniciativa.

8.169 Brasil, a través del IP 8.6, proporcionó una actualización sobre la implementación del Centro Asesor de Ciclones Tropicales (TCAC), tras la aprobación de su candidatura durante la 42ª Asamblea de la OACI. La iniciativa pretende abordar una brecha existente en el sistema global de vigilancia meteorológica estableciendo un TCAC responsable de monitorizar ciclones tropicales y subtropicales en el Atlántico Sur Occidental. La implementación está siendo liderada por DECEA a través de CIMAER, en coordinación con instituciones meteorológicas nacionales, con el objetivo de alcanzar la plena capacidad operativa para diciembre de 2026. Los esfuerzos en curso incluyen el desarrollo del modelo operativo para el monitoreo de ciclones tropicales y el establecimiento del flujo de trabajo para la emisión de Avisos de Ciclones Tropicales (TCA)

8.170 Para apoyar una previsión precisa, Brasil está impulsando programas de formación especializada para meteorólogos y técnicos, asegurando que el personal pueda detectar sistemas precursores, clasificar ciclones tropicales y seguir protocolos internacionales. Se están realizando inversiones significativas en capacidades de Predicción Numérica del Tiempo (NNE), incluyendo la integración de módulos de seguimiento de ciclones en el modelo MONAN desarrollado por INPE/CPTEC, y la adquisición de conjuntos de datos globales de alta resolución de ECMWF. La implementación también se basa en un marco de coordinación multiinstitucional que involucra a CIMAER, el Centro Hidrográfico (CHM) de la Marina, INMET e INPE, asegurando la sinergia operativa. Brasil también trabaja con la OMM para asegurar la inclusión de "TCAC Río de Janeiro" en el Programa de Ciclones Tropicales (TCP)

8.171 A nivel regional, se espera que el TCAC mejore significativamente la consistencia y la puntualidad de la información de aviso sobre ciclones para la aviación en toda la región OACI SAM, mejorando la coordinación entre las Oficinas de Vigilancia Meteorológica y apoyando procesos de toma de decisiones armonizados. Se considera esencial una conciencia temprana entre los Estados para garantizar la integración fluida de los productos del TCAC en infraestructuras meteorológicas y ATM nacionales. Al avanzar en las capacidades de monitoreo meteorológico, fortalecer la colaboración institucional e invertir en tecnologías de predicción, Brasil confirma su compromiso con la seguridad aérea y cubre una larga brecha operativa en la vigilancia (vigilancia) de ciclones del Atlántico Sur.

8.172 La Secretaría agradeció a Brasil la información compartida y las acciones implementadas para el funcionamiento del Centro Asesor de Ciclones Tropicales del Atlántico (TCAC). Finalmente, la Secretaría también informó que estas acciones de la Decisión 22/11 de GREPECAS – Acuerdo Regional para la Implementación de un Centro Asesor de Ciclones Tropicales (TCAC). La información sobre el seguimiento de esta decisión por parte de la Secretaría se detalla en el Punto 2 del Orden del Día

### **Implementación de la Gestión de la Información Aeronáutica**

8.173 Bajo la NE 8.9, la Secretaría presenta una visión general de los avances, desafíos y áreas prioritarias de implementación para la Gestión de la Información Aeronáutica (AIM) en las regiones de la CAR/SAM, alineada con las Hojas de Ruta AIM de la OACI de 2009 y 2021. Destaca la importancia de AIM como base para una navegación aérea segura, eficiente e interoperable, subrayando su papel como habilitador de SWIM. El documento informa sobre las acciones de seguimiento de las Secretarías de las regiones CAR y SAM, incluyendo la implementación de Conjuntos de Datos Digitales (DDS), modelos de intercambio de datos e AIP y el seguimiento de elementos fundamentales del Bloque de Construcción (BBB). Resume las discusiones de las reuniones AIM/TF, los avances en la formación basada en competencias (CBTA), el progreso hacia la certificación del Sistema de Gestión de Calidad (QMS) en ambas regiones y los esfuerzos para reducir las inconsistencias en los datos de los planes de vuelo (FPL) a través de un subgrupo dedicado.

8.174 El documento también describe avances regionales como las hojas de ruta para la implementación de SWIM, la formación mejorada en AIM bajo proyectos SIP de la OACI y el estado de la publicación de conjuntos de datos digitales, señalando avances limitados en la región SAM excepto en Perú, que espera completar su eAIP en 2026. Presenta objetivos de AIM para 2028, incluyendo el cumplimiento del 100% con los Anexos 4 y 15, cumplimiento de AIRAC, certificación QMS, implementación completa del WGS 84 y avances significativos hacia conjuntos de datos digitales y bases de datos de mapeo de aeródromos. La discusión hizo hincapié en la necesidad de completar la Fase 2 de la transición AIS a AIM y de desarrollar las competencias necesarias y capacidades de gestión electrónica de la información para posibilitar SWIM.

8.175 IFAIMA subraya la necesidad de actualizar la hoja de ruta AIS a AIM con plazos realistas, señalando que varios Estados permanecen en la Fase 2 debido a limitaciones económicas. Subraya que ningún Estado debe quedarse atrás, ya que el progreso desigual podría socavar la interoperabilidad y seguridad del AIM, y destaca la importancia de la formación basada en competencias (CBTA), el fortalecimiento de los sistemas de gestión de la calidad y el mejoramiento de las habilidades técnicas para el personal del AIS/AIM. Los Estados estuvieron de acuerdo con las propuestas para la hoja de ruta AIS a AIM.

8.176 IATA reconoce los esfuerzos regionales hacia la transición de AIM y destaca varias deficiencias urgentes de AIM que afectan a la seguridad y la eficiencia—como desviaciones en el ciclo de AIRAC, falta de NOTAMs activadores, ausencia de AIP publicadas en inglés y disponibilidad limitada de AIP digital—recomendando que estos temas sean priorizados por NACC y los grupos de implementación de SAM. IATA también pide ampliar la hoja de ruta de SWIM para incluir la región SAM y solicita una mejor coordinación en las iniciativas de reducción de errores en los planes de vuelo.

8.177 Estados Unidos apoya las acciones recomendadas excepto la 4.1(d), que explica que el sistema existente de formación y acreditación de la FAA se adapta mejor a las necesidades específicas de su

fuerza laboral AIS, y respalda la ampliación del trabajo del subgrupo para atender los requisitos regionales de TBO y FPL 2034. La Secretaría indicó que la orientación propuesta para la formación y acreditación no pretende reemplazar ni imponer los esquemas nacionales existentes, sino servir exclusivamente como referencia para los Estados, apoyando la identificación de temas de mayor relevancia e impacto en el ámbito del AIM. Asimismo, busca priorizar la instrucción y evaluación basadas en competencias, alineadas con las funciones y responsabilidades específicas de cada entorno operativo, permitiendo a los Estados adaptar su aplicación de acuerdo con sus propias necesidades y marcos regulatorios.

8.178 En general, el Estado apoya la formación basada en competencias en AIS/AIM alineada con el Documento 9991 y el desarrollo de un plan regional de apoyo a la implementación, reconociendo el desarrollo de capacidades humanas como esencial para AIM y SWIM.

8.179 En cuanto a las deficiencias señaladas por IATA, los grupos de trabajo del AIM en ambas regiones continúan trabajando para instar a su resolución, logrando avances pero aún no al 100%. La secretaria evaluó la propuesta de IFAIMA respecto a la actualización de la Hoja de Ruta de AIS a AIM. La Secretaría tomó nota y se comprometió a fomentar un debate sobre este asunto durante la reunión actual, con el fin de definir la viabilidad de la presentación de la propuesta a la Comisión de Navegación Aérea para la revisión y actualización de la hoja de ruta, específicamente en lo que respecta al calendario y las fases de su implementación.

8.180 Bajo NE/8.10, la Secretaría destacó a SWIM como un habilitador clave para la modernización, interoperabilidad y eficiencia de ATM en las regiones CAR/SAM. El documento subrayó la necesidad de alinearse con los tres pilares de la OACI: estándares, infraestructura y gobernanza, y pidió un enfoque regional armonizado, registros interoperables y una ciberseguridad sólida, al tiempo que hacía referencia a las directrices relevantes y resultados de la 42ª Asamblea de la OACI sobre el tema.

8.181 Durante la revisión asincrónica, la NE recibió un amplio apoyo de Argentina, Bahamas, Belice, Brasil, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, Francia, Guyana, Panamá, Uruguay, ALTA, IATA e IFAIMA. CANSO aportó una contribución notable al compartir sus Kits de Implementación SWIM.

8.182 Además, IATA señaló que la Lista de Verificación de Implementación de AIM SWIM desarrollada por el NACC AIM/TF (añadida al NE) debería ampliarse para incorporar la Región SAM dentro del marco de GREPECAS e incluir elementos técnicos (por ejemplo, redes B2B) y operativos que soporten MET y FF ICE/TBO. La Secretaría aclaró, en relación con los comentarios de la IATA, que estos aspectos ya se están abordando en la región SAM bajo el marco SAM/IG a través de GT Interop y los grupos especializados MET (IWXXM) y AIM (DDS), así como los componentes de interoperabilidad, B2B y operativos relacionados con SWIM/FICE/TBO, están actualmente en desarrollo; La Secretaría también indica, cuando sea necesario, se establecerá coordinación con la Oficina de la NACC para asegurar la armonización regional y evitar la duplicación de esfuerzos.

8.183 El SWIM es ampliamente reconocido como esencial para el intercambio estandarizado de información digital, y Brasil subrayó la necesidad de un registro regional federado de SWIM junto con definiciones claras de gobernanza, propiedad de datos, interoperabilidad y ciberseguridad para apoyar la integración regional.

8.184 En general, el NE recibió consenso entre los participantes, quienes reconocieron que la implementación de SWIM debe avanzar de manera gradual y sostenible, alineada con las capacidades técnicas y recursos de cada Estado y enmarcada dentro de una estrategia regional coordinada.

8.185 Tras estas discusiones se adoptó un borrador de Conclusión:

<b>CONCLUSIÓN DEL BORRADOR</b>	
<b>GREPECAS/23/XX</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DE SWIM PARA LAS REGIONES CAR/SAM</b>
<b>Impacto esperado:</b>	
<p>Que:</p> <p>a) Las oficinas regionales de NACC y SAM establecen un grupo de trabajo regional SWIM CAR/SAM, que incluye a todos los actores relevantes para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Planificar el despliegue de "CAR/SAM SWIM" bajo una estructura de gobernanza común;</li> <li>II. Implementar un Registro SWIM regional <sup>1</sup> interoperable y federable;</li> <li>III. Define definiciones/descripciones de servicio (AIM/MET/ATFM/FFICE) y modelos AIXM/FIXM/IWXXM.</li> <li>IV. Integrar medidas de Seguridad desde el Diseño, incluyendo autenticación/autorización, cifrado, segregación de red, control de acceso y gestión de vulnerabilidades.</li> </ul> <p>b) Los Estados y la industria apoyen y contribuyan activamente al progreso del grupo de trabajo regional SWIM, de acuerdo con sus respectivos roles y capacidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Político / Global</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Interregional</li> <li><input type="checkbox"/> Económico</li> <li><input type="checkbox"/> Medio ambiente</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Operativo/Técnico</li> </ul>

<sup>1</sup> "Federable" es un término utilizado (por analogía con sistemas federados) para describir una arquitectura 'federada' en la que múltiples Estados o regiones operan bajo estándares e interfaces comunes que permiten la interoperabilidad y el intercambio de información/servicios, mientras que cada participante mantiene su autonomía y control sobre sus propios datos, sistemas e infraestructura (sin centralizarlos en una sola plataforma).

<p>c) La lista de verificación ampliada para la implementación de SWIM estará disponible como herramienta de referencia voluntaria para los Estados, según corresponda; y</p> <p>d) Que las oficinas regionales de NACC y SAM establezcan coordinación para evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la coherencia regional en la planificación e implementación relacionadas con SWIM</p>		
<b>Por qué:</b>		
<p>Establecer un grupo de trabajo regional dedicado para definir hojas de ruta regionales, modelos arquitectónicos y definiciones de servicios SWIM alineados con FF-ICE, y fortalecer la integración entre Estados y reconocer los roles complementarios de la industria y las organizaciones internacionales— como representantes de la industria, habilitadores técnicos y promotores de la interoperabilidad—para garantizar la implementación eficaz y armonizada de la Gestión de la Información a Nivel de Sistema, (SWIM) en las regiones CAR/SAM.</p>		
<b>Cuándo:</b>	GREPECAS/24	<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida <input checked="" type="checkbox"/> Invalidada <input checked="" type="checkbox"/> Completado
<b>Quién:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input checked="" type="checkbox"/> Otros	Estados, Industria y Organizaciones

8.186 El Documento de Trabajo NE/8.14, presentado por IATA, aborda la adopción de mejores prácticas internacionales en la presentación y procesamiento del Plan de Vuelo (FPL 2012) como medida transicional hacia la implementación del concepto FF-ICE (Información de Vuelo y Flujo para un Entorno Colaborativo), cuya adopción global está prevista no antes de 2034.

8.187 El documento destaca la importancia de avanzar progresivamente hacia FF-ICE mediante la armonización de las prácticas de planes de vuelo, al tiempo que subraya la necesidad de asegurar la alineación con las disposiciones globales de la OACI y la coordinación con los grupos regionales existentes.

8.188 El documento destaca las limitaciones estructurales del formato FPL 2012 en términos de rigidez, restricciones de interoperabilidad y procesos fragmentados, que afectan a la calidad de los datos, la eficiencia operativa y la coordinación entre los actores ATM.

8.189 Propone la armonización de las prácticas regionales en las regiones CAR/SAM, incluyendo la delegación a los operadores para la generación y actualización de planes de vuelo, el tratamiento armonizado de las alternativas de destino (DEST ALTN), la aplicación coherente de las disposiciones del Documento 4444 de la OACI relativas al Punto 19 y el fortalecimiento de los mecanismos de retroalimentación entre los ANSP y los operadores. El documento enfatiza que varias de estas mejoras podrían implementarse mediante la armonización regulatoria y procedimental sin requerir una inversión significativa en nuevos sistemas.

8.190 Los Estados y organizaciones expresaron posiciones técnicas diferenciadas. Estados Unidos y la IATA apoyaron la aplicación estricta de las disposiciones del Documento 4444, incluida la transmisión

no sistemática del Punto 19. Otros participantes, incluida la Secretaría y organizaciones regionales, indicaron que el Punto 19 cumple funciones operativas relevantes, especialmente en Búsqueda y Salvamento (SAR) y gestión de emergencias, y que cualquier modificación requeriría una evaluación técnica cuidadosa.

8.191 Brasil destacó que ya se están desarrollando mecanismos de transición hacia FF-ICE dentro de los marcos SAM/IG y GESEA SG4, subrayando la importancia de evitar la duplicación de estructuras regionales.

8.192 La propuesta está alineada con: la Conclusión 22/2 de GREPECAS (Avances en el desarrollo del Volumen III del CAR/SAM RANP), en la medida en que las mejoras en la calidad de los datos del plan de vuelo y la interoperabilidad contribuyen a la gestión regional del rendimiento; Conclusión GREPECAS 21/06 (Actualización de la Parte III – CNS del CAR/SAM ANP), dado que FF-ICE constituye un habilitador digital del componente CNS; y la Conclusión 21/23 de GREPECAS (Apoyo al GTE de GREPECAS), en relación con mejorar la calidad y coherencia de los planes de vuelo como elemento clave para reducir desviaciones operativas y fortalecer el rendimiento en seguridad.

8.193 La NE/8.25, presentada por Brasil, abordó el estado global de la implementación de los servicios de Información de Vuelo y Flujo para un Entorno Colaborativo (FF-ICE/R1) y los desafíos asociados para la región SAM.

8.194 El documento subrayaba que FF-ICE constituye un elemento clave del GANP, orientado a reemplazar progresivamente el formato FPL OACI 2012 antes de su prevista discontinuación global para 2034. La implementación de FF-ICE/R1 permite un intercambio temprano y estandarizado de la intención operativa, capacidades mejoradas de automatización y un fortalecimiento de la toma de decisiones colaborativa (CDM).

8.195 Se informó que varias regiones y estados — incluidos EUROCONTROL, Canadá y Estados de la región APAC — han iniciado programas de implementación entre 2025 y 2032. Dentro de la Región SAM, se estableció el Subgrupo 4 de GESEA (SG4) para coordinar la implementación de los elementos FICE de GANP, incluyendo la mejora del AIDC, la transición FPL 2012, la interoperabilidad de sistemas y la gobernanza de la información.

8.196 Brasil presentó avances concretos a través del Proyecto FF-ICE BR dentro del Programa SIRIUS de DECEA, incluyendo el desarrollo de un Concepto Operativo Nacional, el establecimiento de un portal dedicado al FF-ICE y la organización de talleres técnicos en noviembre de 2025, que podrían servir como referencias regionales.

8.197 El Documento de Trabajo identificó desafíos técnicos relevantes, incluyendo la armonización global de APIs, la alineación con FIXM, la integración de SWIM, la incorporación de servicios ATFM, consideraciones de ciberseguridad y gobernanza de la arquitectura de la información. Chile expresó su apoyo explícito a la iniciativa. ALTA, IFALIMA y otros participantes tomaron el Trabajo de Trabajo de la información presentada y subrayaron la relevancia estratégica de modernizar los sistemas de planes de vuelo conforme a las normas internacionales.

8.198 El Documento de Trabajo está alineado con: Conclusión 22/2 de GREPECAS (Avance del Vol. III del CAR/SAM RANP), contribuyendo a la mejora del rendimiento y la interoperabilidad regional;

Conclusión GREPECAS 21/04 (Acciones para avanzar Vol. III de la CAR/SAM RANP); Conclusión de GREPECAS 21/06 (Actualización de la Parte III – CNS del CAR/SAM ANP), ya que FF-ICE representa un habilitador digital dentro del ecosistema regional CNS/ATM. El Documento de Trabajo está directamente asociado con NE/8.14 (Mejores prácticas para FPL 2012 como transición hacia FF-ICE).

### **Implementación de AGA**

8.199 Bajo NE/8.11, la Secretaría informó sobre el progreso de los proyectos relacionados con aeródromos en las regiones de la CAR y la SAM y propone trasladarlos a una estructura de programa GREPECAS actualizada. La certificación en aeródromos sigue avanzando en ambas regiones, aunque aún no se ha conseguido la certificación completa. Programas de trabajo actualizados, nuevo apoyo al personal y paneles regionales están ayudando a mejorar el seguimiento y la toma de decisiones. Se completó el material de orientación sobre los Comités Asesores del Aeropuerto, lo que llevó al cierre del proyecto de planificación del aeródromo, y las futuras actividades de planificación serán gestionadas directamente por las oficinas regionales.

8.200 Para el proyecto relacionado con el ACDM, el enfoque se está redirigiendo hacia fortalecer la guía y el control del movimiento superficial como requisito previo para mejoras más amplias en la toma de decisiones colaborativas. Las disposiciones y manuales relevantes de la OACI se identifican como referencias para Estados y operadores. El documento recomienda la transición de estos proyectos a la nueva estructura del programa GREPECAS, alinear el trabajo con los objetivos estratégicos actualizados y mejorar la participación multidisciplinar.

8.201 La Secretaría señaló que la discusión sobre la NE/8.11 mostró un apoyo general a la actualización sobre los proyectos del Programa AGA en las regiones de CAR y SAM y a la propuesta de transición de los proyectos actuales al nuevo marco del programa/proyecto GREPECAS (véase NE 7.1). El documento recuerda el alcance y el estado de F1 (Certificación y Seguridad de Aeródromos), F2 (Planificación Aeroportuaria) y F3 (Pavimentación del futuro ACDM mediante la gestión de plataformas y SMGCS), y propone: migración de F1 al nuevo marco, cierre de F2 tras la entrega de las directrices de los Comités Consultivos Aeroportuarios, y migración de F3 a un nuevo proyecto alineado con la nueva estructura de GREPECAS, priorizando la implementación de SMGCS como base para futuros conceptos de colaboración.

8.202 Los comentarios durante la fase virtual reconocieron ampliamente la información y las propuestas, destacando: la necesidad de complementar las métricas de progreso de la certificación con consideraciones efectivas de calidad en la supervisión; la importancia de mantener un seguimiento continuo de la planificación aeroportuaria incluso después del cierre formal del proyecto, para mantenerla conectada con la planificación de la navegación aérea; y que la implementación de SMGCS/ASMGCS y la gestión de plataformas debe ir precedida de evaluaciones robustas basadas en análisis de coste-beneficio y evaluación de riesgos, reconociendo que tales soluciones pueden ser aplicables solo a un número limitado de aeropuertos, mientras que siguen siendo críticas para nodos clave en la red regional.

8.203 La Secretaría tomó nota de estos puntos y reiteró que los esfuerzos de certificación respaldan mejoras progresivas en infraestructuras y procesos y deben implementarse mediante enfoques coordinados y basados en riesgos con las partes interesadas, mientras que las acciones de planificación aeroportuaria continuarán mediante actividades regionales bajo los programas de trabajo de la OACI.

8.204 Bajo NE/8.17, IATA introdujo un conjunto de herramientas diseñado para ayudar a los aeropuertos a implementar A-CDM de manera coherente y colaborativa. Aunque GREPECAS ha centrado su atención en el control de plataformas y los SMGCS, algunos Estados de la región ya están implementando o planean implementar A-CDM, por lo que el conjunto de herramientas se comparte como material de apoyo.

8.205 Destacó que el control de la plataforma y los SMGCS son estándares de la OACI y que cualquier mejora debe justificarse mediante casos de negocio apropiados. El documento explica que el A-CDM mejora la previsibilidad y la eficiencia al permitir el intercambio de información en tiempo real entre todos los actores aeroportuarios. Subraya que la implementación exitosa requiere un cambio cultural, conceptos operativos claros, una especificación adecuada del sistema, formación, una comunicación efectiva y una fase de transición coordinada.

8.206 La Reunión fomenta los casos de negocio para mejoras en SMGCS y control de la plataforma y considera el conjunto de herramientas de IATA, especialmente sus directrices sobre elementos y desafíos críticos. La discusión mostró un amplio reconocimiento de la información presentada en el documento de trabajo. Varios Estados, entre ellos Argentina, Cuba, Ecuador, Uruguay, Panamá, Estados Unidos y ALTA, indicaron que tomaron nota del contenido sin proponer enmiendas. Panamá también expresó su apoyo a considerar el material como guía técnica, subrayando la necesidad de respetar la flexibilidad regional y la priorización de GREPECAS.

8.207 Desde la perspectiva de la Secretaría, se señaló que se valora el trabajo de IATA relacionado con el kit de herramientas de A-CDM de IATA, y que, aunque el proyecto relacionado GREPECAS cambió su enfoque hacia la implementación de SMGCS como elemento fundamental de A CDM, varios aeropuertos de la región ya están avanzando en la implementación de A CDM. La Secretaría destacó la importancia de la colaboración y cooperación entre las partes interesadas, en consonancia con las directrices de la IATA.

#### **Beneficios medioambientales del ANS**

8.208 Bajo el NE 8.12, la Secretaría expone los principales resultados medioambientales de la 42ª Asamblea de la OACI, incluyendo las Resoluciones A42-21 y A42-22, y destaca la integración de la sostenibilidad ambiental y la resiliencia climática en el Plan Estratégico 2026–2050 de la OACI y en la octava edición del Plan Global de Navegación Aérea (GANP). Subraya que GREPECAS/22 identificó mejoras operativas —como rutas más directas, procedimientos de CCO/CDO y mejoras ATFM— como el medio más inmediato para apoyar los Objetivos Aspiracionales a Largo Plazo (LTAG) para reducir las emisiones de aviación. El documento insta a los Estados a incorporar el Área Clave de Desempeño Ambiental en la planificación nacional y regional, implementar tecnologías y procedimientos para reducir las emisiones, fortalecer la resiliencia de infraestructuras frente al cambio climático y alinear las regulaciones con los objetivos medioambientales de la OACI para avanzar en una aviación sostenible.

8.209 Brasil destacó que el Portal de GANP aún no se ha actualizado a la 8ª Edición y recomienda revisar la propuesta en GREPECAS/24 para asegurar la alineación y evitar esfuerzos adicionales. IATA toma nota de la información presentada y respalda las medidas de mejora operativa que contribuyen al ahorro de combustible y la reducción de CO<sub>2</sub>, pero expresa preocupación por la proliferación de procedimientos no armonizados de mitigación de ruido en los aeropuertos CAR/SAM, que aumentan el consumo de combustible y las emisiones.

8.210 Los Estados y organizaciones reconocieron que integrar la sostenibilidad y la resiliencia medioambiental en el Plan Estratégico de la OACI y en el GANP impulsaría la implementación de mejoras operativas que reducirán el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

8.211 La Secretaría promoverá talleres para destacar la contribución de las mejoras operativas a los LTAG. Además, difundirá los cambios introducidos en la Octava Edición del GANP respecto al KPA Ambiental, promoviendo la consideración de mejoras operativas como parte de los Planes de Acción Estatales (SAP) para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de 2027, en línea con la propuesta de Brasil.

8.212 El Secretario recuerda que, considerando la válida Conclusión GREPECAS 22/2 - Desarrollo del Vol. III de la RANP, debería iniciarse la inclusión de objetivos medioambientales en línea con el GANP, Octava Edición, basándose en la información proporcionada a la 42ª Asamblea tanto por el grupo de estudio del GANP como por la rama de medio ambiente de la OACI, comenzando con un proceso de revisión de posibles vínculos entre los objetivos del NANP y las medidas que deberían incluirse en el SAP en cada Estado.

8.213 Con NE/8.23, COCESNA presentó su perspectiva sobre el cambio climático como un factor que afecta directamente a la prestación de servicios de tráfico aéreo tanto a nivel global como regional. La OACI y otras organizaciones técnicas internacionales han indicado que la creciente variabilidad de las condiciones meteorológicas está afectando a la seguridad operativa, la capacidad y la eficiencia del sistema de navegación aérea.

8.214 Dentro del espacio aéreo centroamericano, y específicamente en el FIR del MHCC, estos impactos se manifiestan no solo a través de eventos meteorológicos extremos como tormentas tropicales y huracanes, sino también a través de condiciones meteorológicas adversas recurrentes. Estas condiciones aumentan la complejidad operativa, incrementando la carga de trabajo del personal del ATS y reduciendo los márgenes de anticipación en la toma de decisiones.

8.215 La experiencia operativa regional demuestra que la gestión dinámica del espacio aéreo, la integración de información meteorológica y la coordinación regional hacen posible mantener la continuidad del servicio y la seguridad operativa en un entorno climático cada vez más variable. En este sentido, este Documento invitó a GREPECAS a considerar el cambio climático como un elemento transversal en la planificación regional de la seguridad operativa, la capacidad y la eficiencia de la navegación aérea.

8.216 Panamá señaló que aumentar la variabilidad meteorológica reduce la previsibilidad en el flujo de tráfico aéreo, la configuración del sector y la carga de trabajo ATS, afectando la seguridad y la eficiencia. Panamá también apoya la consideración del cambio climático como un tema transversal en las actividades de GREPECAS, integrando la evaluación de riesgos, la planificación del espacio aéreo y la resiliencia operativa en línea con las directrices climáticas de GANP y la OACI.

8.217 IATA reconoció los esfuerzos para mantener la seguridad y la eficiencia operativa durante condiciones meteorológicas severas y para apoyar las operaciones de contingencia del ATC, subrayando la importancia de integrar las lecciones aprendidas en cada contexto operativo. La IATA recomendó además que los ejemplos y mejores prácticas proporcionados por COCESNA sean adoptados por los grupos ATFM dentro de NACC/WG y SAM/IG para mejorar la preparación regional y asegurar una respuesta coordinada ante contingencias.

8.218 ALTA reconoció la importancia de incorporar las lecciones aprendidas de los fenómenos meteorológicos severos, que son cada vez más frecuentes y requieren la implementación de estrategias operativas para mantener estándares adecuados de seguridad y eficiencia.

8.219 La discusión asíncrona indicaba el respaldo de GREPECAS para examinar la influencia del cambio climático como factor global en actividades relacionadas con la seguridad operativa, la capacidad y la eficiencia de la navegación aérea dentro de la Región.

8.220 Bajo el NE 8.26, Brasil presentó su análisis ambiental de las mejoras operativas en la navegación aérea nacional. Tras la incorporación del medio ambiente como Área Clave de Rendimiento (KPA) en el Plan Global de Navegación Aérea (GANP), y guiada por el Comité de Protección Ambiental de la Aviación (CAEP), el Departamento de Control del Espacio Aéreo de Brasil (DECEA) aplica Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) como KPI 02 (tiempo adicional de rodaje) y KPI 13 (rodaje adicional en tiempo) como métricas indirectas para estimar las emisiones de CO<sub>2</sub>. Estas acciones apoyan los objetivos de la Resolución A42 21 de la OACI, que reconoce el papel de las mejoras en la Gestión del Tráfico Aéreo (ATM) en la mejora de la eficiencia operativa y la reducción de emisiones.

8.221 Para fortalecer sus capacidades de evaluación, Brasil desarrolla los Indicadores Ambientales y de Sostenibilidad (IMAS), una metodología y modelo propietarios diseñados para cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub> dentro del ciclo de Aterrizaje y Despegue (LTO). El IMAS utiliza datos operativos de sistemas nacionales como BIMTRA y VRA, lo que permite a DECEA identificar mejor los impactos medioambientales, apoyar la toma de decisiones y evaluar los efectos cualitativos y cuantitativos de las mejoras operativas alineadas con el marco de ASBU. Aunque IMAS proporciona resultados numéricos, Brasil enfatiza que las conclusiones significativas requieren un análisis cualitativo complementario. El documento de trabajo concluye animando a los Estados a reconocer los impactos medioambientales, mejorar las herramientas de evaluación, vincular las medidas operativas con los KPIs y fortalecer el intercambio de conocimientos en toda la región de SAM.

8.222 Estados Unidos tomó nota de la información presentada en el documento de trabajo. Ecuador reconoció el contenido del NE 8.26 y el enfoque de Brasil, destacando la relevancia del KPA, los KPIs, el IMAS y el trabajo de DECEA. Panamá tomó nota del análisis y valoró la disposición de Brasil a compartir metodologías, subrayando la importancia de promover espacios regionales de formación para fortalecer las capacidades de los Estados en la supervisión ambiental como parte de sus planes nacionales de navegación aérea.

8.223 IATA reconoció el fuerte progreso en el desarrollo y aplicación de indicadores de rendimiento operativo, que se comparten abiertamente dentro de los grupos CDM coordinados por DECEA. Apoyó las acciones propuestas, en particular la idea de vincular las mediciones operativas actuales con los KPIs y los sistemas nacionales para potenciar los beneficios medioambientales. La IATA también recomendó ampliar este trabajo para incluir mejoras operativas planificadas y alinearlas con los KPIs más adecuados, aparezcan o no en el GANP.

8.224 Cuba expresó su agradecimiento por el trabajo de Brasil y apoyó las acciones de la sección 5.1, al igual que Uruguay, que también tomó nota y respaldó las acciones propuestas.

8.225 Brasil agradeció a los delegados sus contribuciones, reafirmando que desde 2019 el GANP ha incluido el medio ambiente como un área clave de desempeño, lo que ha llevado a CAEP de la OACI a

recomendar el uso de KPIs para la evaluación ambiental, orientación que DECEA ha aplicado para monitorizar los impactos ambientales de las mejoras operativas. La Secretaría valoró la contribución de Brasil al desarrollo de una herramienta para evaluar los beneficios medioambientales de las mejoras operativas.

8.226 Bajo el NE 8.27, Brasil informa a la reunión sobre el Proyecto ECO Norte, una iniciativa basada en el rendimiento diseñada para modernizar la organización del espacio aéreo y las operaciones de Gestión del Tráfico Aéreo (ATM) en la FIR amazónica y sus TMA (Belém, Manaus, Cuiabá). El proyecto aplica una metodología totalmente integrada: combina la Toma de Decisiones Colaborativas (CDM), simulaciones aceleradas y en tiempo real, validación operativa, formación estructurada y monitorización del rendimiento.

8.227 El documento destacó que los resultados consolidados muestran claros beneficios operativos y medioambientales, incluyendo una mayor previsibilidad, mayor capacidad, reducción de la carga de trabajo del controlador, un ahorro anual estimado de 28 toneladas de combustible y aproximadamente 88 toneladas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en los TMA iniciales. El documento enfatiza la alineación con los KPAs del Plan Global de Navegación Aérea (GANP) y el marco de Actualización de Bloques de Sistema de Aviación (ASBU), demostrando que la planificación estructurada, el CDM y la validación basada en simulación apoyan una modernización sostenible de los ATM.

8.228 Panamá valoró el documento y respaldó el intercambio regional de metodologías, herramientas y mejores prácticas para fortalecer la relación entre las mejoras operativas y los resultados medioambientales medibles dentro de los Planes Nacionales de Navegación Aérea.

8.229 IATA agradeció a Brasil por presentar el documento y destacó la exitosa aplicación del CDM en el Proyecto ECO Norte, así como en otras iniciativas relacionadas (modernización del TMA Río/Belo Horizonte y Viracopos). IATA destacó el sólido proceso multidisciplinar de CDM facilitado por DECEA, contribuyendo significativamente a los objetivos operativos, y compartió CIRCEA 100 121 como referencia para otros Estados de la CAR/SAM.

8.230 La Secretaría valoró la contribución de Brasil al compartir el proyecto implementado y destacó los resultados obtenidos en términos de reducción del consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante las mejoras operativas incluidas en el proyecto.

8.231 Como resultado de estas discusiones, la Secretaría organizará un taller regional (virtual o presencial), dirigido a los planificadores regionales de navegación aérea para compartir las buenas prácticas de la metodología de Brasil.

8.232 Bajo NI/8.2, Brasil describió el Proyecto ViraCO<sub>2</sub>pos desarrollado por el Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), destinado a mejorar la eficiencia operativa y reducir el impacto ambiental en el Área de Control Terminal de São Paulo (TMA-SP), especialmente en el Aeropuerto Internacional de Viracopos. La iniciativa se centra en optimizar la estructura del espacio aéreo y los procedimientos operativos en un entorno terminal altamente complejo que integra múltiples aeropuertos importantes, incluyendo Guarulhos, Congonhas y Viracopos. El proyecto se basa en iniciativas de modernización previas y promueve mejoras operativas basadas en el rendimiento, incluyendo la ampliación de la aplicación de Operaciones de Ascenso Continuo (CCO) y Operaciones de Descenso Continuo (CDO), en línea con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP) y el marco ASBU. Las evaluaciones cuantitativas indican beneficios operativos y medioambientales significativos, incluyendo una reducción anual estimada de más

de 302.000 millas náuticas voladas y aproximadamente 5,4 millones de kilogramos de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas. Los Estados tomaron nota de la información proporcionada.

**Cuestión 9 del  
Orden del Día**

**Otros asuntos que se abordarán en la fase virtual**

9.1 A través de la NE/9.1, México identificó que la ausencia de un marco uniforme de competencias —junto con la ausencia de requisitos obligatorios de dominio del inglés para el personal de AIS/AIM— podría suponer riesgos potenciales para la seguridad internacional. Por ello, el documento de trabajo propone establecer una licencia o certificado de competencia global, desarrollar un Programa de formación e instrucción asociado, y ampliar los requisitos de competencia lingüística del Anexo 1 a esta categoría de personal, incluyendo la competencia obligatoria en inglés en el Nivel 4 de la OACI (Nivel 4 LPR).

9.2 COCESNA e IFAIMA reiteraron que licenciar a todo el personal de AIS/AIM permitiría asumir mayores responsabilidades y recibir un mayor reconocimiento institucional por parte de los ANSP, señalando que las competencias relacionadas con AIM se han ampliado significativamente debido al papel central de AIM en el apoyo a la información aeronáutica en todos los dominios de navegación aérea.

9.3 Brasil recomendó que el requisito obligatorio de Nivel 4 de Competencia en Lengua Inglesa de la OACI se remita a los grupos de expertos correspondientes para un examen técnico detallado, considerando las estructuras nacionales de formación existentes y la necesidad de una implementación gradual y factible. De igual manera, Panamá apoyó un análisis más profundo dentro de foros competentes de la OACI, subrayando la importancia de evaluar las implicaciones regulatorias, el impacto en los Estados y los posibles modelos de implementación por fases, asegurando al tiempo la coherencia y sostenibilidad regulatoria.

9.4 Cuba recordó que este asunto ha sido ampliamente debatido en AIM/TF, NACC/WG, GREPECAS, AN-Conf y que no se han aceptado propuestas para enmendar el Anexo 1 para incluir al personal del AIS como titulares de licencias. Cuba también señaló que sus reglamentos nacionales aplican exámenes de inglés según las necesidades operativas de cada función del AIS, utilizando descriptores aprobados en la reunión AIM/TF/8.

9.5 La Secretaría recordó a los Estados que ya existen varias herramientas para hacer cumplir los requisitos de competencia del personal de AIS/AIM. Estos incluyen los requisitos de QMS en el Anexo 15 (que incorporan disposiciones de formación y cualificación), la opción de establecer requisitos obligatorios de educación y experiencia para funciones del AIS —incluida la competencia en inglés— basados en la normativa nacional o en la guía contenida en el Documento 9991, y la guía de competencias en la Sección 3.4 del Manual AIS (Doc 8126).

9.6 Además, la Secretaría recordó que los requisitos de competencia lingüística de la OACI, tal como se establece en el Documento 9835, se aplican exclusivamente a las comunicaciones radiotelefónicas aeronáuticas y, por tanto, solo afectan a los controladores de tráfico aéreo y a la tripulación de vuelo (Sección 3.2.7).

9.7 La Secretaría señaló además que el tema presentado en la NE/9.1 ya había sido debatido en profundidad en GREPECAS/21 (República Dominicana, noviembre de 2023). Como se mencionó; anteriormente, varios Estados también indicaron que el tema se presentó en la Decimotercera Conferencia de Navegación Aérea y en la Asamblea A42 de la OACI (Montreal, septiembre-octubre de

2025). En ambos casos, la vía recomendada para los Estados interesados fue someter el asunto al Panel de Licencias de la OACI para determinar si las disposiciones de licencias y competencia lingüística debían aplicarse al personal de AIS/AIM.

9.8 Bajo la NE/9.2, Ecuador propone actualizar los procedimientos para los servicios de tráfico aéreo cuando una aeronave civil es interceptada. La guía actual en el Documento 4444 de la OACI describe las acciones de comunicación y coordinación durante tales eventos, pero no exige explícitamente que los controladores aseguren la separación entre la aeronave interceptada, el interceptor y el tráfico circundante.

9.9 Ecuador propuso que se modificara la Sección 15.5.2.1 del Documento 4444 para incluir el siguiente texto:

15.5.2.1 "Tan pronto como una unidad de servicios de tráfico aéreo sepa que una aeronave está siendo interceptada en su área de responsabilidad, deberá, según corresponda, tomar las siguientes medidas que requieran las circunstancias:

[A, B, C, D, E, F...]

**g) proporcionar separación del resto del tráfico de acuerdo con las consideraciones de contingencia en vuelo."**

9.10 La propuesta introduce un nuevo subpárrafo para enfatizar la responsabilidad de los servicios de tráfico aéreo de mantener la separación adecuada basada en las disposiciones de contingencia en vuelo. Esta incorporación pretende mejorar la seguridad, reducir los riesgos de colisión y garantizar que los controladores gestionen proactivamente el tráfico cercano durante maniobras de intercepción impredecibles.

9.11 Ecuador afirmó que la actualización propuesta refuerza protocolos de gestión del tráfico consistentes y claros durante los eventos de intercepción. Estados Unidos y Panamá expresaron su apoyo a la propuesta. Cuba, Uruguay y Argentina expresaron su preocupación sobre la viabilidad de la propuesta y las responsabilidades que deberían asumir las unidades ATS al aplicar procedimientos de separación a estas aeronaves. En consecuencia, la Secretaría tomó nota de la discusión sobre esta propuesta y comenzará la consulta con la sede de la OACI mediante procedimientos formales.

9.12 La discusión sobre la NE/9.3 refleja un amplio reconocimiento y apoyo general a la propuesta presentada por CARSAMPAF, especialmente en lo que respecta a la creación de un repositorio regional y centralizado para la documentación de gestión de riesgos de vida silvestre. Varios Estados (incluidos Argentina, Belice, Cuba, Ecuador, Panamá y Estados Unidos) tomaron nota de la propuesta, y Belice expresó explícitamente su apoyo e interés en participar en las etapas de planificación e implementación. Argentina destacó el valor potencial de la iniciativa, especialmente para Estados con menor madurez regulatoria, subrayando su utilidad para compartir mejores prácticas y fortalecer las capacidades técnicas, al tiempo que subrayó la importancia de aclarar su naturaleza no vinculante y referencial.

9.13 La Secretaría reconoció estos comentarios y aclaró que la colaboración de CARSAMPAF con GREPECAS está regida por el Apéndice D del Manual de Procedimientos de GREPECAS, que establece explícitamente que los materiales presentados por asociaciones regionales no implican posiciones de la

OACI ni constituyen un marco regulatorio vinculante. La Secretaría también señaló la necesidad de evaluar los desafíos operativos relacionados con la diversidad de datos e informó a los participantes que la OACI está actualizando el Manual del IBIS, que había sido retirado debido a la obsolescencia; esta actualización permitirá analizar cómo el repositorio propuesto podría complementar los objetivos de la nueva guía de la OACI.

9.14 Respecto a la NI/9.2, la Reunión reconoció que las actividades propuestas por CARSAMPAF son técnicamente sólidas y están alineadas con el Anexo 14 vol. I de la OACI, destacando su contribución a la cooperación técnica regional. Argentina subrayó la necesidad de vincular claramente estas actividades con los requisitos regulatorios, para asegurar que los resultados conduzcan a mejoras verificables en la seguridad sin crear cargas administrativas adicionales ni percepciones cuasi-auditadas. La Secretaría tomó nota de los comentarios e indicó que colaborará con los grupos colaboradores, incluido CARSAMPAF, para asegurar la alineación con el Manual de Procedimientos de GREPECAS (Apéndice D) y la capacidad de respuesta a las necesidades de los Estados.

9.15 Bajo NE/9.4, Perú presentó información sobre la puesta en marcha de una nueva terminal de pasajeros y el inicio de configuraciones complejas de operación de pista bajo un marco donde la seguridad operativa y la continuidad operativa eran objetivos principales, destacando la importancia de una gestión eficaz de la capacidad y un seguimiento posterior a la implementación para permitir ajustes oportunos en entornos operativos altamente complejos.

9.16 Durante la fase virtual tomaron nota del documento y lo acogieron como referencia útil y estudio de caso para Estados y partes interesadas que se enfrentan a expansiones o reconfiguraciones aeroportuarias a gran escala similares. Se puso énfasis en el valor de la planificación integrada, la gestión coordinada de la capacidad y la monitorización posterior a la implementación para salvaguardar la seguridad y permitir ajustes oportunos en entornos operativos altamente complejos.

9.17 La nota de estudio también recordó que los sucesos de seguridad observados durante la transición se abordaron mediante mecanismos colaborativos (por ejemplo, coordinación de seguridad en pistas y acciones correctivas como revisiones de procedimientos y publicaciones operativas), reforzando el papel de la monitorización continua y la coordinación de las partes interesadas en el mantenimiento de la continuidad operativa. La Secretaría destacó que, a medida que la demanda sigue creciendo, debe considerarse la planificación a largo plazo de la capacidad aeroportuaria para los próximos 15–20 años, basándose en los avances logrados durante la transición.

9.18 Bajo NI/9.1, Brasil informó que está llevando a cabo varias iniciativas de formación ATM para apoyar el fortalecimiento de capacidades regionales y promover *No Country Left Behind*. Una iniciativa formó a controladores paraguayos en operaciones de aproximación no radar utilizando instrucción teórica y práctica en simuladores, mejorando la seguridad en áreas sin vigilancia. Otro se centró en la planificación y diseño del espacio aéreo, reuniendo a profesionales de varios Estados latinoamericanos para fortalecer sus habilidades en conceptos modernos de espacio aéreo. Una tercera iniciativa proporcionó formación en inspección de vuelo, con la participación de países vecinos, mejorando la estandarización y la experiencia técnica en toda la región. Los estados tomaron nota de la información proporcionada. Guatemala sugirió que las iniciativas de formación se extendieran a otros estados de la región CAR.