



**Cuestión 4 del
Orden del Día:**

Reporte de actividades y entregables del GESEA y Subgrupos

ACTIVIDADES Y ENTREGABLES DEL GESEA/SG-1

(Preparado por el Coordinador del GESEA/SG-1)

RESUMEN Esta nota de estudio presenta las actividades y entregables del GESEA/SG-1 desde la reunión SAM/IG/33.
Referencias: • Informe de la reunión SAM/IG/33 • Informe de la reunión GREPECAS/23

1. Antecedentes

1.1 En la reunión SAM/IG/33, el Subgrupo 1 (SG1/PLANESPA) presentó las iniciativas regionales de planificación y optimización del espacio aéreo de la Región SAM, alineadas con el GANP y con el GREPECAS. Sus actividades se concentraron en la implementación de trayectorias optimizadas (FRTO/FRA), armonización de acuerdos ATS, gestión de contingencias ATM y apoyo a la futura implantación de separaciones longitudinales reducidas.

1.2 Las siguientes acciones de la SAM/IG están válidas para ser desarrolladas por el SG1/PLANESPA:

- Acción S31/02 - estudiar y planificar la posible utilización de la herramienta DASA desarrollada por el Departamento de Control del Espacio Aéreo Brasileño (DECEA) para gestionar las rutas UPR y el análisis del espacio aéreo.
- Acción S33/09 - Revisar y actualizar la Guía de Elaboración de CAO ATS, incorporando procesos de firma digital y un mecanismo regional de reconocimiento mutuo de firmas electrónicas entre los Estados SAM.
- Acción S33/12 - Continuar los estudios de viabilidad sobre la utilización regional de la herramienta DASA y coordinar actividades de difusión con NACC.
- Acción S33/13 - Reactivar la actualización del MCATS y desarrollar el Apéndice H para contingencias asociadas a fenómenos meteorológicos severos.

1.3 De igual manera, el Subgrupo 1 (SG1) PLANESPA presentó sus actividades a la reunión GESEA/9, relacionadas con la implantación del FRTO, la optimización del espacio aéreo y la

modernización de los estándares operacionales ATM en la Región SAM, en estrecha coordinación con el Proyecto B-1 (NEOSPACE) de GREPECAS. Asimismo, se resaltó la importancia de avanzar en la reducción progresiva de las separaciones longitudinales, pasando gradualmente desde 40 NM y 20 NM hacia metas de 10 NM en el espacio aéreo continental, respaldadas por capacidades CNS y ATM apropiadas.

1.4 Aún durante la reunión GESEA/9, se reconoció la importancia de armonizar los Planes de Contingencia ATS y las Cartas de Acuerdo Operacional ATS (LOA ATS), garantizando continuidad operacional frente a contingencias y degradaciones de los servicios ATM.

1.5 Por todo lo expuesto respecto a Planificación de Espacio Aereo, el GESEA/9 adoptó las siguientes acciones:

- Acción GESEA/9/1.- Que se coordine con la Secretaría, el SG1 PLANESPA y el equipo del Proyecto B1 de GREPECAS (NEOSPACE) para que se reactiven las iniciativas de desarrollo de SDR y UPRs con aerolíneas y ANSPs, por ejemplo, los ensayos con DELTA airlines. Asimismo, que se fomenten reuniones periódicas de los equipos de implantación de Región CAR y SAM dentro del mencionado proyecto.
- Acción GESEA/9/2.- Que el SG1 PLANESPA elabore y coordine el desarrollo de un Plan de acción, no más allá de octubre 2026, para implementar firma digital, en las CAO ATS de la Region SAM.
- Acción GESEA/9/3.- Que las Secretarías OACI en NACC y SAM coordinen un evento para la difusión de la herramienta DASA de Brasil con énfasis en participación de Estados CAR que no pudieron asistir al Taller de 2025. Realizar Coordinación con SG1 PLANESPA.
- Acción GESEA/9/4.- Que la Secretaría en coordinación con SG1 PLANESPA efectúe una actualización de la tabla matriz de separaciones longitudinales de aeronaves. Seguidamente diseminar la Tabla a los Estados para facilitar la comunicación referida al Proyecto B1 y la iniciativa de separación de aeronaves 30/10. Presentar en SAM/IG/34.
- Acción GESEA/9/5.- Que el GT PLAN LOA ATS reinicie los entregables del Marco regional MCATS y la coordinación para armonización de dichos Planes, considerando que el nuevo marco global-regional (RACF) estaría listo para el 2028, luego de aprobación de la Asamblea. Presentar avance en SAM/IG/34.
- Acción GESEA/9/6.- Que el SG1 PLANESPA forme un GADHOC para que se reorganice las actividades para cumplir con la Conclusión SAM/IG/31-02 sobre uso flexible de espacio aéreo (FUA) dentro de cada Estado.

2. **Análisis**

2.1 **FRTO**

2.1.1 Con el propósito de atender las conclusiones y acciones derivadas de las reuniones SAM/IG y GESEA, y de asegurar su armonización con el Proyecto B-1 (NEOSPACE) de GREPECAS en materia de FRTO, se elaboró el Plan de Acción que figura como **Apéndice A** de esta nota de estudio. Dicho plan, basado en el programa de trabajo del GT FRTO del SG1/PLANESPA, se detalla a continuación.

2.1.2 El Plan de Acción FRTO de GREPECAS/NEOSPACE establece una hoja de ruta regional para acelerar la implementación de operaciones basadas en trayectorias más eficientes en las Regiones CAR/SAM, con énfasis en User Preferred Routes (UPR), Strategic Direct Routing (SDR), Free Route Airspace (FRA) y otros habilitadores estratégicos asociados.

2.1.3 Los principales esfuerzos se concentran en la expansión e implementación de UPR, SDR y FRA, incluyendo el monitoreo regional de su avance, el desarrollo de herramientas de seguimiento (dashboard), la evaluación de nuevas capacidades como DASA, la expansión de corredores SDR transfronterizos y los estudios de factibilidad para la implementación de FRA en FIR seleccionadas. Asimismo, se incorporan nuevas iniciativas orientadas a armonizar las evaluaciones de seguridad operacional mediante una metodología regional y una plantilla común de caso de seguridad para FRA.

2.1.4 En el ámbito documental, el plan prevé el desarrollo de la Versión 2 de la Guía de Implementación FRTO y la elaboración de un CONOPS FRA CAR/SAM, apoyados por el Proyecto RLA 06/901. Estas actividades buscan proporcionar una base metodológica armonizada para la implementación de los conceptos FRTO, complementada con estrategias nacionales de implementación y estudios sobre operaciones FPL/AIDC en entornos SDR y FRA.

2.1.5 En relación con las estrategias nacionales de implementación, la reunión FRTO/20 del SG1/PLANESPA propuso determinar el grado de avance de la implementación del FRTO en cada Estado de la Región SAM, tomando como base los debates del Grupo de Trabajo y la información proporcionada por los respectivos representantes estatales. El estado de implementación resultante se presenta en el **Apéndice B** de esta nota de estudio y debería ser revisado y actualizado por los representantes de los Estados en cada reunión SAM/IG y GESEA. Asimismo, servirá como referencia para la formulación y actualización de las estrategias nacionales de implementación del FRTO.

2.1.6 Respecto a la publicación aeronáutica, se busca estandarizar los criterios de publicación de UPR, EDE y FRA en la región, alineando los procedimientos y formatos nacionales con modelos internacionales, incluyendo referencias al enfoque utilizado por EUROCONTROL para FRA.

2.1.7 El plan también contempla la evaluación de la infraestructura CNS necesaria para soportar las operaciones FRTO, considerando capacidades clave como vigilancia ATS, cobertura VHF, herramientas MTCD y monitoreo de trayectorias. De igual forma, se prevén pruebas operacionales para verificar el procesamiento de planes de vuelo y el intercambio de datos AIDC en ambientes transfronterizos SDR y FRA.

2.1.8 Un componente relevante del programa corresponde a la definición de métricas e indicadores de desempeño (KPIs), con énfasis en beneficios operacionales y medioambientales. Entre los indicadores previstos se incluyen reducción de emisiones de CO₂, ahorro de combustible, disminución de extensiones de ruta, reducción de demoras y monitoreo de la complejidad del tránsito aéreo y de la carga de trabajo ATCO. El plan también prevé evaluar la posible adopción regional de metodologías ya utilizadas en Brasil.

2.1.9 Finalmente, el plan incorpora acciones para armonizar la separación longitudinal entre aeronaves con la meta de avanzar hacia la aplicación de separaciones de 30/10 NM en la región, así como líneas de trabajo futuras relacionadas con el Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) y APTA, cuyos detalles aún se encuentran por definir.

2.1.10 El Plan de Acción FRTO constituye una iniciativa regional integral destinada a modernizar la gestión del espacio aéreo CAR/SAM, promoviendo trayectorias más eficientes, reducción del impacto ambiental, incremento de la capacidad del espacio aéreo y armonización operacional entre los Estados. El éxito de su implementación dependerá de la coordinación regional, la disponibilidad de infraestructura CNS adecuada y la adopción de metodologías comunes de seguridad y desempeño.

2.2 Cartas de Acuerdo Operacional ATS (CAO ATS) y del Marco de Contingencias ATS de la Región SAM (MCATS)

2.2.1 La modernización de las Cartas de Acuerdo Operacional ATS (CAO ATS) y del Marco de Contingencias ATS de la Región SAM (MCATS) constituye una de las principales iniciativas del SG-1/PLANESPA para fortalecer la interoperabilidad regional, apoyar la implantación de AIDC, FRTO, ADS-B y futuros conceptos FF-ICE, además de reducir riesgos asociados a la coordinación entre dependencias ATS. Las acciones aprobadas en SAM/IG/33 incluyen la revisión de la guía regional de CAO ATS, la incorporación de mecanismos de firma digital con reconocimiento mutuo entre los Estados SAM, y la armonización de procedimientos de coordinación operacional, con el objetivo de agilizar la actualización de acuerdos, reducir cargas administrativas y aumentar la eficiencia de los procesos transfronterizos.

2.2.2 En paralelo, el SG-1 impulsará una nueva actualización del MCATS, ampliando su alcance para abordar contingencias asociadas a fenómenos meteorológicos severos, interrupciones ATM/CNS, resiliencia operacional e interferencias GNSS. Como resultado, se desarrollará un nuevo Apéndice sobre contingencias meteorológicas severas, incorporando buenas prácticas, lecciones aprendidas y mecanismos regionales de coordinación, alineados con las iniciativas internacionales de resiliencia ATM promovidas por OACI. Estas mejoras proporcionarán a la Región SAM un marco más moderno, digital, armonizado y resiliente para la gestión operacional y de contingencias.

2.2.3 El borrador del nuevo documento titulado “Central American, Caribbean and South America Region Air Traffic Management Contingency Framework (CAR/SAM RACF)” y los principales hallazgos derivados de la comparación realizada con el vigente “Plan Marco para Contingencias ATS de la Región SAM (MCATS/SAM)”, resaltando los avances, alcances y cambios conceptuales incorporados en esta nueva estructura regional de gestión de contingencias **será presentado en una NE específica.**

3. Acciones sugeridas

3.1 Tomar nota de la información presentada en esta nota de estudio.

3.2 Evaluar las acciones incluidas en el Plan de Acción FRTO del Proyecto NEOSPACE de GREPECAS, adjunto como **Apéndice A** de esta nota de estudio, y remitir los comentarios y propuestas de modificación que se consideren pertinentes.

3.3 Solicitar a los Estados de la Región SAM que evalúen el estado de implementación del FRTO, presentado en el **Apéndice B** de esta nota de estudio, y comuniquen a la Secretaría las actualizaciones o modificaciones que estimen pertinentes.

Apéndice A

GREPECAS/NEOSPACE
Plan de Acción FRTO

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Observaciones
Implementación UPR/SDR/FRA					
Desarrollar un panel de control para facilitar el seguimiento de la implementación de UPR/SDR/FRA y evaluar el estado de implementación de los habilitadores FRTO.	NEOSPACE			En progreso	
Monitorear el estado de implementación de los UPR en la Región SAM.	NEOSPACE			En progreso	Ver tabla/panel de seguimiento.
Monitorear el estado de implementación de SDR en la Región SAM.	NEOSPACE			En progreso	Ver tabla/panel de seguimiento.
Monitorear el estado de implementación de FRA en la Región SAM.	NEOSPACE			En progreso	Ver tabla/panel de seguimiento.
Evaluar la viabilidad de implementar DASA para UPR regionales.	NEOSPACE			En progreso	Ref. Conclusión GREPECAS/22 N.º 8. Taller DASA: 9-13 de junio, Lima.
Ampliar el espacio aéreo SDR transfronterizo, con y sin la aplicación de “puntos flotantes”.	NEOSPACE			En progreso	SDR Pacífico Fase 1 implementada en noviembre de 2024. La Fase 2 está planificada para incluir las FIR de Lima, Antofagasta y Santiago.
Evaluar la viabilidad de implementar FRA en FIR seleccionadas.	NEOSPACE			En progreso	
Desarrollar una metodología regional de evaluación de seguridad operacional FRTO.	NEOSPACE			Nuevo	Garantiza una evaluación de seguridad operacional armonizada antes de la implementación.
Desarrollar una plantilla regional de Caso de Seguridad Operacional para la implementación de FRA	NEOSPACE			Nuevo	Metodología común para los Estados.
Documentación				En progreso	

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Observaciones
Desarrollar la Versión 2 de la Guía de Implementación FRTO.	NEOSPACE			En progreso	Apoyado por RLA 06/901. Ref. Conclusión GREPECAS/22 N.º 6.
Desarrollar un CONOPS FRA CAR/SAM.	NEOSPACE			En progreso	Apoyado por RLA 06/901. - Desarrollar un Manual Regional de Evaluación del Espacio Aéreo. - Desarrollar una Guía Regional de Gestión del Espacio Aéreo.
Establecer metas para la implementación de EDE y FRA durante los próximos cinco años.	NEOSPACE			En progreso	
Desarrollar y difundir una estrategia nacional de implementación FRTO.	Estados CAR/SAM			En progreso	Publicar mejores prácticas de implementación.
Realizar estudios sobre operaciones FPL/AIDC en entornos SDR y FRA.	NEOSPACE			En progreso	
Publicación FRTO					
Revisar el modelo de publicación aeronáutica para la implementación de UPR, SDR y FRA.	NEOSPACE			En progreso	Forma parte de la Guía FRTO.
Armonizar la publicación de UPR, EDE y FRA.	Estados CAR/SAM			En progreso	Publicación de SDR en AIP ENR 2.2 y UPR en AIP ENR 3.5. FRA basado en el modelo EUROCONTROL.
Infraestructura CNS				En progreso	
Evaluar el estado de implementación de los requisitos FRTO B0/1 y B1/1 (cobertura de vigilancia ATS, cobertura VHF, MTCD y monitoreo de trayectorias).	NEOSPACE			En progreso	Ver panel de seguimiento.
Realizar pruebas de procesamiento de FPL para entornos SDR y FRA transfronterizos, con y sin “puntos flotantes”. Verificar cualquier impacto sobre AIDC.	NEOSPACE			En progreso	

Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Observaciones
Métricas de Apoyo e Indicadores Clave de Desempeño (KPI)					
Establecer métricas de apoyo.	NEOSPACE			En progreso	Desempeño Ambiental • Establecer una línea base de desempeño ambiental. • Monitorear la reducción de CO₂. • Monitorear el ahorro de combustible. • Monitorear la reducción de la extensión de rutas. • Publicar informes anuales de desempeño ambiental.
Establecer indicadores clave de desempeño.	NEOSPACE			En progreso	
Evaluar la viabilidad de implementar la metodología utilizada en Brasil.	NEOSPACE			En progreso	Ref. Conclusión GREPECAS/22 N.º 7. Monitoreo del Desempeño Operacional Actividades sugeridas: • Desarrollar paneles de desempeño operacional. • Monitorear la carga de trabajo ATCO. • Monitorear la complejidad del tránsito. • Monitorear las tasas de conflicto. • Monitorear la reducción de demoras. • Realizar revisiones anuales de desempeño.
Separación Longitudinal entre Aeronaves					
Desarrollar/actualizar las tablas de separación longitudinal aplicadas en las FIR CAR/SAM, con énfasis en las separaciones aplicadas en los límites internacionales de FIR.	NEOSPACE			En progreso	
Monitorear el estado de implementación de la separación longitudinal con el objetivo de alcanzar separaciones de 30/10 NM.	NEOSPACE			En progreso	
Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
APTA	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

Apéndice B

Estado de Implementación FRTTO en la Región Sudamericana

1. Argentina

Argentina se encuentra inmersa en un proceso de cambio de sistema ATM y modernización tecnológica, así como en la implementación del rediseño de la TMA BUE. Actualmente existen algunas UPR ya en uso (principalmente por Delta), y se vislumbra un camino progresivo de evolución: UPR/SDR/FRA. Se espera que inicialmente se formalice las rutas utilizadas mayormente por Delta para todos los usuarios del espacio aéreo.

2. Bolivia

Hay algunas limitaciones en materia de vigilancia radar. Sin embargo, se destacó que una de las razones para la creación de las UPR fue precisamente permitir la implementación en espacios aéreos sin vigilancia, siempre que exista una coordinación previa con ATC y una adecuada cobertura VHF. En este contexto, UPR podría constituir el primer paso natural hacia una futura evolución del espacio aéreo.

Se están utilizando trayectorias directas aprobadas por Bolivia, lo que demuestra una apertura operacional hacia estos conceptos, aun cuando el Estado enfrenta limitaciones de vigilancia. Se espera que estas sean publicadas para uso de todos los usuarios del espacio aéreo.

3. Brasil

En la reunión FRTTO/19, Brasil ha realizado una presentación sobre el estado de implementación del bloque ASBU FRTTO, así como por una discusión estratégica sobre uso flexible del espacio aéreo (FUA), Free Route Airspace (FRA/FRTTO), habilitadores normativos y tecnológicos, y la necesidad de armonización regional y benchmarking entre los Estados.

Brasil cuenta con un espacio SDR de gran extensión, con un porcentaje significativo de sus FIRs bajo este concepto. El principal desafío sigue siendo la implementación en áreas de alto volumen y complejidad, como São Paulo y Río de Janeiro, que son entornos de TMAs complejas y con alto volumen de tránsito aéreo.

Se identificaron oportunidades adicionales de expansión puntual de la SDR en Brasil, por ejemplo, en la FIR Curitiba, mientras que la dirección estratégica claramente definida para Brasil es FRA.

Se destacó especialmente el potencial de la FIR Amazónica para la implementación FRA, caracterizada por su gran extensión, bajo número de ascensos/descensos y predominio de sobrevuelos. En este sentido, Brasil ha destacado en algunas reuniones del GT FRTTO que el objetivo es garantizar una transición gradual y segura hacia Free Route Airspace, manteniendo eficiencia operativa, previsibilidad y sostenibilidad.

Con relación a la evolución normativa y habilitadores tecnológicos, Brasil ha indicado que la transición hacia FRTTO en Brasil se sustenta en la publicación PCA-351-6, que define el Concepto Operacional Nacional de FRA.

Con relación a la gestión de la demanda dinámica y uso flexible del espacio aéreo, Brasil ha destacado que el diseño inicial del espacio aéreo frecuentemente se ve impactado por demandas dinámicas tales como: Operaciones militares, Actividades deportivas, Operaciones con UAS y Actividad Aero deportiva.

Para mitigar la fragmentación del espacio aéreo, Brasil implementó la Instrucción 100-36, que: estandariza los procesos de solicitud de uso especial del espacio aéreo, centraliza los trámites mediante el sistema DASA y define claramente plazos, responsabilidades y competencias. Este marco permite una gestión más predecible, transparente y armonizada del uso temporal y segregado del espacio aéreo.

Con el objetivo de capacitación técnica y estandarización de criterios, Brasil instituyó el Curso ATM 049 – Análisis Técnico del Espacio Aéreo, cuyo objetivo es: estandarizar el diseño de áreas segregadas, aplicar medidas de mitigación (como rutas condicionales) y garantizar la previsibilidad de los flujos de tránsito aéreo. El curso

cubre criterios de separación entre volúmenes segregados y: rutas ATS, Aeródromos, SID, STAR y Otras estructuras del espacio aéreo. El sistema DASA apoya estos análisis mediante capas de información y herramientas de medición, contribuyendo a mayor seguridad operacional y eficiencia del diseño del espacio aéreo.

Con relación al FUA, as actualizaciones tecnológicas necesaria está en curso, en sistemas como: SAGITARIO (base de datos única y conciencia situacional), SIGMA/FPL, con alertas automáticas a los usuarios sobre restricciones activas. Transparencia de información será realizada mediante la publicación en tiempo real de TSA/TRA y reservas temporales en la AIP Brasil.

Nueva normativa ASM y ecosistema colaborativo será basado en la publicación de una nueva normativa de Gestión del Espacio Aéreo (ASM) para el primer semestre de 2027, la cual: introducirá la figura del Administrador de Área, convertirá al usuario en un agente activo del sistema, integrará en los sistemas la intención de uso y los tiempos reales de activación/desactivación, maximizando el uso flexible del espacio aéreo (FUA). En paralelo, se desarrolla un Manual de Metodología de Gestión de Proyectos para la implementación de FRTTO, con publicación prevista para el segundo semestre de 2027.

Con relación a la planificación FRTTO en Brasil, se destacan los siguientes aspectos:

- Estrategia nacional en 3 pilares: Normas, Tecnología, Procesos dinámicos.
- Norma para estandarizar solicitudes de uso especial del espacio aéreo y centralización en DASA.
- Capacitación (ATM-049) para estandarizar análisis y mitigaciones (rutas condicionales).
- Habilitadores sistémicos (alertas al usuario, transparencia TSA/TRA, base de datos, etc.).
- Roadmap: 2026 habilitadores y pruebas; 2027 norma ASM + manual de gestión de proyectos.

4. Chile

Chile ha informado que el desarrollo de SDR en Chile está actualmente limitado por la condición RNAV/RNP 10, donde las aerovías existentes ya utilizan la separación mínima requerida y fuera de cobertura radar se mantienen 50 NM de separación, lo que restringe la flexibilidad.

Los espacios SDR existentes se concentran en áreas con cobertura radar. A futuro, Chile evalúa la planificación con la utilización de ADS-B y el desarrollo del FUA, aunque con alta complejidad institucional debido a la existencia de grandes áreas reservadas a la Fuerza Aérea de Chile.

Se mencionó también la evaluación conjunta (Chile-Perú) de UPR o soluciones equivalentes dentro de áreas con cobertura radar/VHF, evitando zonas CPDLC.

Con relación a la planificación FRTTO en Chile, se destacan los siguientes aspectos:

- Restricción estructural: operación RNP 10 y separación mínima; SDR viable principalmente en áreas con radar; fuera de radar se mantiene separación requerida.
- A futuro: evaluación de ADSB y de FUA, con complejidad por áreas reservadas a Fuerza Aérea.

5. Colombia

Durante la sesión se presentaron avances, planes y desafíos relacionados con la implementación de UPR, SDR y FRA, así como la reestructuración del espacio aéreo colombiano, tanto en el Pacífico como en el interior del país, con especial énfasis en la coordinación interinstitucional, la armonización regional y los beneficios operacionales para los usuarios del espacio aéreo.

Con relación al estado actual de UPR, SDR y FRA, Colombia ha informado que, si bien se ha avanzado con UPRs, en los últimos seis meses el progreso en SDR ha sido limitado debido a que Colombia se encuentra actualmente en un proceso integral de reestructuración del espacio aéreo nacional.

No obstante, dentro del plan estratégico se incluye el Sector SE (sudeste de Colombia – regiones de Amazonía y Orinoquía), donde ya se realizaron los estudios técnicos para la implementación de Free Route Airspace (FRA). Esta área representa aproximadamente el 30% del espacio aéreo colombiano, con una meta de implementación hacia mediados de 2027. Hasta tanto se complete este proceso, el espacio aéreo continuará operando principalmente con UPRs.

Con relación con UPRs, se indicó que se han desarrollado entre dos y cuatro UPRs para el tránsito que despegaba desde Bogotá hacia el norte, particularmente en dirección a la FIR Barranquilla.

Adicionalmente, en el Pacífico colombiano, se reportó un avance significativo, donde prácticamente todo el espacio aéreo ya opera bajo concepto SDR, evolucionando hacia un modelo híbrido entre SDR y FRA. Las aeronaves pueden ingresar por un waypoint límite con Panamá y salir por otro límite con Ecuador (Guayaquil), operando punto a punto sin necesidad de volar rutas publicadas completas. Este esquema fue descrito como un “semi-FRA”, si bien aún se reconoce la necesidad de mayor sensibilización a tripulaciones y operadores.

Con relación a la coordinación civil-militar y rutas condicionales, Colombia destacó el trabajo realizado en el centro del país, donde se ha desarrollado un proceso extenso de coordinación y sensibilización con las Fuerzas Militares, alineado con el FUA y el módulo ASBU-FRTO, para optimizar el uso compartido del espacio aéreo. Como resultado, se encuentra muy avanzada una Conditional Route 2 (CDR2), cuya publicación se espera para finales del presente año, representando un hito relevante en la gestión flexible del espacio aéreo.

Sobre la gobernanza y fortalecimiento de la planificación del espacio aéreo, los representantes de Colombia han informado que, desde hace aproximadamente dos años, se creó en Colombia un Grupo de Planificación del Servicio de Navegación Aérea con el objetivo de elevar el rediseño del espacio aéreo a nivel directivo.

Este nuevo enfoque ha permitido: alinear las necesidades de ATM y CNS, fortalecer la planificación, coordinación y organización inter-áreas, así como separar claramente la fase de planificación estratégica de la ejecución técnica (procedimientos de vuelo, cartas, socialización). Gracias a esta estructura, los conceptos de FRA y SDR ya cuentan con bases teóricas, conceptuales y análisis CNS/ATM completos, quedando pendientes principalmente las tareas de implementación operativa, como elaboración de cartas y gestión del cambio.

Con relación a la reprogramación de implementación FRA, Colombia reconoció que la implementación de FRA en SE, inicialmente prevista para años anteriores, se vio retrasada debido a: un esfuerzo intensivo de actualización de procedimientos PBN a lo largo de todo el año y la necesidad de reforzar equipos de trabajo, incluyendo contrataciones adicionales. A pesar de ello, se mantiene el compromiso de implementar FRA en SE a más tardar, mediados de 2027, con la aspiración de extender posteriormente el concepto a SW.

Con relación a la coordinación internacional y optimización de flujo, se reportaron avances relevantes en coordinación internacional. En el Pacífico, continúa la coordinación con Panamá para definir un waypoint flotante pendiente. Con Guayaquil, ya se logró implementar un waypoint flotante adicional, clave para separar flujos de entrada y salida desde/hacia Asia, Bogotá y Guayaquil, mitigar un hotspot identificado en el tránsito Bogotá–Quito, donde se concentran ascensos y descensos en el mismo punto, así como aplicar conceptos SDR de manera más eficiente.

Asimismo, se indicó que muchos de los directos hacia Barranquilla ya se utilizan operacionalmente, y el objetivo para este año es formalizarlos mediante publicación oficial, ampliando su uso a todos los operadores, más allá de aquellos (como Delta) que los solicitaron inicialmente.

Sobre la reestructuración futura en la FIR Barranquilla, se informó que a finales de abril se llevarán a cabo reuniones específicas para la reestructuración del espacio aéreo de la FIR Barranquilla incluyendo San Andrés. Estas reuniones contemplan coordinación con Panamá para: alinear waypoints cercanos a la TMA San Andrés y corregir desalineaciones en los límites entre FIRs.

Con relación a la planificación FRTO en Colombia, se destacan los siguientes aspectos:

- Reestructuración integral del espacio aéreo como prioridad, con avance en UPR.
- Plan para implementar FRA en área extensa (Amazonía/Orinoquía) hacia 2027 (aprox. 30% del país).

- En el Pacífico, operación que permite ingreso/salida punto-a-punto entre límites FIR, requiriendo mayor sensibilización de tripulaciones.
- Avances en FUA (coordinación militar) y desarrollo de rutas condicionales; intención de publicar avances antes de fin de año.
- Plan de reuniones para reestructura de FIR Barranquilla/San Andrés, incluyendo alineamiento con Panamá.

6. Ecuador

Sobre coordinación regional y alineamiento con publicaciones existentes, Ecuador indicó que, en el entorno del Pacífico, así como en el espacio aéreo intermedio entre Colombia, Centroamérica y Perú, se mantiene el alineamiento con las publicaciones y proyectos vigentes en la región. Señaló que Ecuador se encuentra pendiente de coordinar con Colombia para definir: trayectorias de salida y llegada, posibles encaminamientos del tráfico y ajustes operativos que permitan una mejor integración regional. Estas coordinaciones se consideran fundamentales para asegurar la continuidad y la eficiencia del flujo de tránsito aéreo en estos puntos de interconexión.

Fue destacada la importancia de la armonización de publicaciones aeronáuticas entre los Estados, señalando que, hasta el momento, Brasil ha avanzado de manera más consistente, mientras que otros Estados —incluyendo Ecuador— presentan esquemas mixtos de publicación.

Debido a limitaciones en los ciclos regulares de enmiendas a las publicaciones aeronáuticas, muchos Estados no han incorporado de forma permanente en la AIP (ENR), sino que se publica mediante Suplementos AIP o AIC.

Fue subrayado que este enfoque puede resultar insuficiente a largo plazo, especialmente considerando los hitos regionales asociados a la publicación en AIP SDR en ENR 2.2 y UPR en ENR 3.5.

Con relación a la planificación FRTTO en Ecuador, se destacan los siguientes aspectos:

- Confirmación de continuidad de implementaciones vigentes y alineamiento a proyectos/publicaciones regionales.
- Coordinaciones con Colombia para definir trayectorias/encaminamientos.
- Necesidad de armonización/publicación y compromiso de avance en próximos ciclos.

7. Guyana

SDR ya está en vigencia en la totalidad de la FIR Georgetown y la natural evolución sería la implementación FRA.

8. Guyana Francesa

FRA ya está en vigencia en una importante porción de la FIR Cayenne y la natural evolución sería la implementación FRA en la totalidad de la FIR. La publicación FRA en la FIR Cayenne ha seguido el modelo de EUROCONTROL y puede ser utilizado como referencia para la publicación FRA en la Región SAM.

9. Panamá

Panamá tiene un rol estratégico como punto de transición clave entre las Regiones CAR y SAM, caracterizado por: volumen importante de tránsito aéreo en rutas interregionales y condiciones operativas complejas, con flujo significativo de tráficos en ascenso y descenso.

Panamá ha avanzado de manera sostenida en la armonización de sus publicaciones aeronáuticas, particularmente en lo referente al SDR del Pacífico. Dichas informaciones ya han sido incorporadas de forma permanente en la AIP, lo que representa un paso importante hacia la alineación regional y la estabilidad de la información publicada.

Con relación a la implementación de UPR, la reunión fue informada que se ha implementado UPR a solicitud de Delta, con resultados positivos desde el punto de vista operativo.

Adicionalmente, se encuentra pendiente una coordinación con Colombia, solicitada por dicho Estado, para definir un esquema asociado la implementación de un punto flotante, tema que ya fue discutido preliminarmente y que se encuentra listo para ser retomado en una próxima instancia de coordinación bilateral.

Panamá tiene previsto iniciar un nuevo proyecto de implementación de SDR dentro de su propia FIR, específicamente en el sector norte. El objetivo principal de esta iniciativa es habilitar trayectorias más directas y conectar de forma más eficiente las salidas con los puntos límite de FIR.

Para ello, se establecerá una mesa de trabajo dedicada, y el proyecto está planificado para ser desarrollado durante el segundo trimestre, como parte de una evolución progresiva del espacio aéreo panameño.

Se destacó que, en paralelo a SDR y UPR, Panamá continúa trabajando en la reestructuración del espacio aéreo y la actualización de procedimientos, necesarias para asegurar el cumplimiento normativo y operativo. Este enfoque simultáneo permite mantener el equilibrio entre innovación, seguridad operacional y conformidad regulatoria.

Con relación a la interconexión regional de SDR, se mencionó como visión de largo plazo la posible interconexión del SDR del Pacífico con espacios aéreos del Caribe, incluyendo Jamaica y Cuba, una idea inicialmente planteada por Delta Airlines. Si bien se reconoció que es una iniciativa compleja, se destacó que es estratégica para la región, requerirá un mecanismo formal de reuniones periódicas entre ambas regiones (SAM y CAR) y deberá ser trabajada institucionalmente con el apoyo de la Secretaría Regional.

Con relación a la planificación FRTO en Panamá, se destacan los siguientes aspectos:

- SDR Pacífico publicado en el AIP y UPR implementado mediante AIC.
- Pendiente coordinación con Colombia para waypoint fijo/flotante.
- Proyecto planificado: SDR intra-FIR (sector norte) para trayectorias más directas desde salidas a límites FIR (mesa de trabajo, segundo trimestre).
- Paralelos: reestructura de espacio aéreo y actualización de procedimientos.

10. Paraguay

Fue indicado que Paraguay cuenta con vigilancia radar y buena cobertura VHF, lo que sugiere que, tras una etapa inicial con UPR, podría evolucionar progresivamente hacia SDR, siguiendo procesos similares a los adoptados por otros Estados de la región.

11. Perú

Durante la reunión FRTO/19 se presentó una actualización sobre los avances y el estado actual de las actividades asociadas a la implementación de enrutamiento directo en la FIR Lima, así como el progreso en materia de enlace de datos, coordinación regional y modernización de sistemas.

Con relación al SDR, se reportaron avances significativos en las publicaciones en la FIR Lima, utilizando waypoints flotantes, gracias al apoyo y coordinación de Guayaquil Control y Santiago Océánico.

Las rutas publicadas están siendo utilizadas correctamente por los operadores, sin detección de inconvenientes operacionales. La automatización de transferencias mediante AIDC ha funcionado de manera estable y eficiente.

Se han iniciado coordinaciones internas, con participación de Chile, para la activación progresiva de herramientas adicionales de coordinación, incluyendo funcionalidades como CPL. Chile propuso fechas tentativas para la activación de ciertos mensajes, condicionadas por interrupciones en su base de datos, por lo que se está a la espera de confirmación para habilitar los mensajes AIDC e iniciar pruebas formales de enrutamiento directo entre la FIR Lima y la FIR Santiago. Dichas pruebas estarán sujetas a la restricción de que las rutas propuestas no interfieran con aerovías clasificadas como RNP 10 (SORTA/IREMI). Se destacó que durante los últimos meses la FIR Lima ha estado en un proceso de transición hacia un nuevo sistema de vigilancia, lo que temporalmente ralentizó algunas pruebas operativas. El proceso se encuentra actualmente en sus fases finales, y se espera que, a corto plazo, se pueda aprovechar y maximizar plenamente las capacidades del nuevo sistema.

Las particularidades del espacio aéreo peruano son las siguientes:

- Perú ya cuenta con SDR en el Pacífico, dentro del área de cobertura VHF y radar.
- La expansión hacia el oeste enfrenta limitaciones debido a la dependencia de ADS-C/CPDLC/, lo que introduce la necesidad de un análisis más profundo sobre la aplicación futura de SDR en entornos Data Link.

Adicionalmente, es necesario considerarse la complejidad operativa generada por el Aeropuerto de Lima, donde la alta densidad de tráfico y las fases de ascenso y descenso limitan la expansión lateral (este/oeste) del espacio SDR. No obstante, estas dificultades forman parte de la evolución natural del espacio aéreo peruano, y deberán ser abordadas progresivamente.

Con relación a la planificación FRTO en Perú, se destacan los siguientes aspectos:

- Avances en publicaciones y uso operacional de rutas directas con waypoints flotantes, apoyadas por coordinación con Guayaquil y Santiago Oceánico.
- Transferencias AIDC sin inconvenientes para la automatización.
- Restricción operativa: evitar propuestas que atraviesen segmentos condicionados por RNP 10.
- Transición de sistema de vigilancia (impacto temporal en pruebas).

12. Surinam

SDR ya está en vigencia en la totalidad de la FIR Paramaribo y la natural evolución sería la implementación FRA.

13. Uruguay

La discusión se centró en el avance de la implementación de UPR, AIDC e iniciativas asociadas a SDR en el Cono Sur, con énfasis en la experiencia de Uruguay, los desafíos técnicos con los sistemas Indra, y la importancia estratégica de la integración con Brasil y Argentina para la evolución del espacio aéreo regional.

Con relación a la implementación de UPR, Uruguay informó que se logró publicar sus primeras UPR, inicialmente en el marco de la iniciativa de Delta Airlines, que fue utilizada durante el período de prueba. Posteriormente, la implementación ha mostrado una buena aceptación operacional, con American Airlines operando casi diariamente (dos vuelos), Aerolíneas Argentinas utilizando UPR en vuelos procedentes del Caribe y otros operadores comenzando a utilizarlas.

En base a estos resultados positivos, Uruguay se encuentra actualmente analizando dos nuevas UPR para su implementación conjunta con Brasil, lo que representa un avance significativo en eficiencia y cooperación regional en el flujo São Paulo/Rio de Janeiro – Montevideo – Buenos Aires. Se destacó que los flujos São Paulo

Ezeiza/Aeroparque constituyen los más importantes para Uruguay. Sin embargo, se han presentado dificultades relevantes en la implementación del AIDC con Brasil.

El principal problema radica en que el sistema ATM de Uruguay (Indra ARCON – versión anterior) no ha logrado establecer una conexión estable con el sistema brasileño. A pesar de múltiples intentos de solución mediante parches, estos esfuerzos han resultado fallidos, generando caídas repentinas del sistema, pérdida del sistema de vigilancia e inestabilidad operativa general. Aun así, Uruguay continúa trabajando activamente para lograr la implementación del AIDC, entendiendo que este es un paso clave para el avance operativo y estratégico.

Uruguay enfatizó que la implementación exitosa del AIDC es fundamental para continuar avanzando hacia un espacio aéreo SDR, especialmente en el espacio aéreo superior, reducir aún más los LHD (que ya se encuentran prácticamente en cero) y facilitar la futura implementación de SDR de manera segura y armonizada. La reunión fue informada que Uruguay ya cuenta con borradores preliminares de SDR, y que se está trabajando con el proveedor del sistema. No obstante, aún no se ha presentado una propuesta formal al regulador.

Con relación a las complejidades operacionales en la TMA BUE, se señaló que la implementación de SDR en el tráfico que alimenta la TMA Buenos Aires es particularmente compleja, ya que la mayor parte de las aeronaves se encuentran en fase de ascenso o descenso, existen múltiples trayectorias que se cruzan y el espacio aéreo uruguayo funciona, en la práctica, como una pre-área terminal de Buenos Aires.

Uruguay se encuentra analizando cómo integrar y armonizar este tráfico con un futuro espacio aéreo SDR, reconociendo los desafíos técnicos y operacionales asociados.

La reunión coincidió en que las fases de ascenso y descenso representan una mayor complejidad para SDR y UPR. Asimismo, destacó la importancia de considerar la situación de Argentina, señalando que se han producido avances importantes con la implementación del nuevo mánager en Córdoba y el centro de control de Ezeiza se encuentra ya bastante avanzado en la instalación. Todo indica que existirán mejores condiciones para avanzar en soluciones coordinadas en el entorno de Buenos Aires en el corto/mediano plazo.

Desde el lado brasileño, existen oportunidades concretas, dado que: espacio aéreo de la FIR Curitiba límite con Montevideo ya opera con SDR y esto podría facilitar al menos la implementación parcial a partir del lado brasileño. Desde el punto de vista teórico, la FIR Montevideo sería un buen candidato para FRA, aunque la alta proporción de ascensos y descensos introduce complejidad. Aun así, se considera que, dada la dimensión limitada del espacio aéreo, las trayectorias FRA/SDR no diferirían sustancialmente, tema que deberá estudiarse con mayor detalle.

Con relación a la planificación FRTO en Uruguay, se destacan los siguientes aspectos:

- UPR publicadas con buena receptividad operacional (uso por varios operadores).
- Planificación de 2 UPR adicionales con Brasil para flujos relevantes.
- AIDC no estable con Brasil por sistema ATM legacy (ARCON) y parches con reinicios/caídas (incluida pérdida de vigilancia).
- SDR en borrador (espacio superior/sobrevuelos); complejidad adicional por tráfico a TMA Buenos Aires (ascensos/descensos y cruces).

14. Venezuela

Venezuela ha implementado SDR en la gran mayoría de la FIR Maiquetía, exceptuándose el Norte, en los límites con la FIR CAR, y el Sur, en los límites con Brasil, por un tema de vigilancia ATS. En reuniones anteriores, los representantes de Venezuela han informado sobre planes para implementar ADS-B para cubrir las mencionadas brechas en la vigilancia ATS y extender el SDR a la totalidad de la FIR Maiquetía y crear las condiciones para evolucionar hacia el FRA. Importante remarcar que Venezuela también ha implementado UPRs, que posibilitan una planificación eficiente en espacio aéreos no SDR.

La reunión ha resaltado que la expectativa para la retomada de los vuelos de algunas aerolíneas en la FIR Maiquetía resulta en una todavía mayor importancia en los avances en la FIR Maiquetía.