



ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 24: Iniciativas prioritarias de seguridad operacional de la aviación y navegación aérea

ACTUALIZACIÓN DE CARTAS DE ACUERDO ENTRE FIRs PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE FLUJOS UNIDIRECCIONALES

(Presentada por la República Dominicana)

RESUMEN

El crecimiento sostenido del tránsito aéreo a nivel global impone nuevos desafíos a la gestión del espacio aéreo y a la coordinación entre regiones de información de vuelo (FIRs). Esta nota propone que los Estados consideren la revisión y actualización de las cartas de acuerdo operacional entre FIRs adyacentes con el objetivo de establecer flujos de tránsito unidireccionales para entradas y salidas, en lugar de rutas bidireccionales.

La experiencia entre la FIR Santo Domingo y la FIR Miami, como parte del proyecto Metroplex de 2019, demostró mejoras sustanciales en la eficiencia del tránsito y en la reducción de conflictos. Si bien esta reorganización puede implicar un leve incremento en la distancia volada en ciertos casos, dicho impacto se ve compensado por una disminución en la necesidad de vectores, mejor ascenso a nivel óptimo y mayor previsibilidad del flujo.

Se recomienda promover este enfoque dentro de los mecanismos de cooperación regional, como una buena práctica para mejorar la seguridad y eficiencia del tránsito aéreo en zonas de alta densidad.

Esta iniciativa se alinea con los objetivos del Plan Global de Navegación Aérea (GANP) y la metodología de las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU), particularmente en los módulos FRTO (mejores operaciones mediante trayectorias en ruta mejoradas) y ACDM (toma de decisiones en colaboración a nivel aeropuerto), orientados a la mejora de la capacidad y la reducción de la complejidad operacional.

Además de los beneficios operacionales, esta práctica contribuye a los objetivos de sostenibilidad del GANP, al reducir las demoras en ruta y el consumo adicional de combustible generado por vectores tácticos, impactando positivamente en la huella de carbono.

<i>Objetivos Estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos <i>Todos los vuelos son seguros y protegidos y La aviación brinda movilidad fluida, accesible y confiable para todo el mundo.</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades mencionadas en esta nota están sujetas a la disponibilidad de recursos del presupuesto regular para 2026-2027-2028, de contribuciones extrapresupuestarias, y/o contribuciones voluntarias.

¹ Las versiones en español e inglés fueron proporcionadas por la República Dominicana.

<i>Referencias:</i>	<i>Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859)</i> <i>Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo (Doc 9971)</i> <i>Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854)</i> <i>Procedimientos suplementarios regionales (Doc 7030)</i> <i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (Doc 4444)</i>
---------------------	--

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El crecimiento constante de las operaciones aéreas plantea exigencias crecientes para la gestión del tránsito aéreo, particularmente en los puntos de transferencia entre regiones de información de vuelo (FIRs). En muchos casos, los flujos de llegada y salida comparten rutas bidireccionales, lo cual puede generar conflictos, vectores innecesarios y demoras en el ascenso a niveles óptimos, reflejándose en el espacio aéreo terminal.

1.2 Una estrategia que ha mostrado resultados positivos es la implementación de flujos unidireccionales, mediante la asignación diferenciada de rutas o puntos específicos para entradas y salidas. Esta medida mejora la organización del tránsito sin necesidad de modificar la estructura de rutas para sobrevuelos que puede continuar utilizando rutas bidireccionales. La experiencia positiva entre la FIR Santo Domingo y la FIR Miami constituye un modelo replicable para otras regiones.

1.3 De acuerdo con el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854), la separación y ordenación de flujos en los puntos de transferencia inter-FIR contribuye directamente a la reducción de incidentes de pérdida de separación y a la optimización del uso del espacio aéreo, bajo los principios de previsión, colaboración y transparencia.

1.4 Según las proyecciones del GANP (2023), el tránsito aéreo mundial podría duplicarse para mediados del presente siglo, lo que exigirá soluciones que optimicen la capacidad sin comprometer la seguridad, especialmente en FIRs con tránsito terminal denso.

1.5 Este tipo de implementación es coherente con la evolución hacia estructuras basadas en la navegación basada en la performance (PBN) y comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS)/ gestión del tránsito aéreo (ATM), que buscan mejorar la previsibilidad y reducir la carga de coordinación táctica.

2. DISCUSIÓN

2.1 Se propone que los Estados, mediante la actualización de sus cartas de acuerdo (LoA) con FIRs adyacentes, implementen estructuras unidireccionales exclusivamente para el tránsito que tiene como destino o salida un aeropuerto dentro de la FIR correspondiente. Los sobrevuelos quedarían excluidos de esta reorganización, manteniendo el uso de rutas bidireccionales conforme a criterios de eficiencia y flexibilidad.

2.2 La OACI, en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444)*, establece que las LoA deben definir claramente los procedimientos de coordinación y los puntos de transferencia para cada tipo de tránsito. En regiones de alta densidad, la adopción de rutas unidireccionales ha demostrado ser una buena práctica para la mitigación de riesgos de conflicto lateral y longitudinal, así como para reducir la frecuencia de intervenciones tácticas.

2.3 La implementación de flujos unidireccionales permite:

- a) segmentación clara de los puntos de transferencia ATS según el sentido del tránsito (entrada o salida);
- b) reducción de vectores radar y de cambios tácticos de altitud o rumbo;
- c) mejora del ascenso al nivel de crucero óptimo; y
- d) aumento de la predictibilidad del flujo y disminución de la carga de trabajo para los controladores y la tripulación.

2.4 Estos beneficios fueron observados tras la implementación del modelo en la coordinación entre la FIR Santo Domingo y la FIR Miami, como parte del proyecto Miami Metroplex (2019), lo que permitió mejorar la eficiencia regional en un entorno de tránsito terminal elevado.

2.5 La implementación requiere un análisis conjunto de la capacidad sectorial, la demanda proyectada y la interoperabilidad con los sistemas de gestión de flujo (ATFM), tal como se indica en el *Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo* (Doc 9971). Además, la sincronización con los procesos de toma de decisiones en colaboración (CDM) permitirá que las aerolíneas y otros usuarios anticipen los cambios y adapten sus planes de vuelo, minimizando impactos operativos.

2.6 El Grupo Regional Caribe (CAR)/Sudamérica (SAM) de Planificación y Ejecución (GREPECAS) ha incluido la optimización de los flujos inter-FIR en sus Programas de Mejoras ATM, considerando los beneficios en términos de seguridad y eficiencia para la Región Norteamérica (NAM)/CAR.

2.7 Asimismo, la coordinación para flujos unidireccionales debe estar respaldada por intercambio automatizado de datos (AIDC) y mensajes de servicio de tránsito aéreo (ATS) eficientes, de acuerdo con el *Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo* (Doc 9694) y las normas CNS/ATM, garantizando interoperabilidad.

3. CONCLUSIÓN

3.1 El aumento del tránsito aéreo requiere revisar las estructuras actuales de flujo entre FIRs y adoptar soluciones que garanticen la seguridad y eficiencia del sistema.

3.2 Este enfoque se ajusta a los principios del GANP y las recomendaciones del Grupo Regional NAM/CAR, que priorizan la utilización eficiente del espacio aéreo mediante segmentación de flujos, favoreciendo la integración de sistemas PBN y tecnologías CNS/ATM.

3.3 La transformación de rutas bidireccionales en flujos unidireccionales, mediante la actualización de cartas de acuerdo, ha demostrado ser una medida efectiva y replicable. Se recomienda que la OACI promueva esta práctica en el marco de sus iniciativas de cooperación regional, apoyando a los Estados en su implementación progresiva.