Organización de Aviación Civil Internacional

ATConf/7-WP/84
25/9/26

NOTA DE ESTUDIO

SÉPTIMA CONFERENCIA MUNDIAL DE TRANSPORTE AÉREO (ATCONF/7)

Montreal (sede), 16 - 20 de noviembre de 2026

Cuestión 4: Tecnologías emergentes, nuevos modelos de negocio y otros asuntos afines
4.1: Marcos para la reglamentación económica de las tecnologías emergentes

LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA COMO ELEMENTOS HABILITANTES ESTRATÉGICOS DE NUEVOS USUARIOS DEL ESPACIO AÉREO Y NUEVOS MODELOS OPERACIONALES

(Nota presentada por el Brasil y la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil (CANSO), con el respaldo de 18 Estados miembros de la CLAC[1])

RESUMEN

Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deberían considerarse no solo infraestructura operacional, sino también infraestructura estratégica esencial para permitir el despliegue seguro, escalable y económicamente sostenible de las operaciones en el espacio aéreo superior (HAO), la gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM), la movilidad aérea avanzada (AAM), las aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL) y los drones. A partir de la experiencia del Brasil, en la nota se proponen una serie de principios de política económica para integrar a los nuevos participantes, al tiempo que se protege la aviación existente, la interoperabilidad mundial y el acceso equitativo. Al considerar los ANSP como infraestructura estratégica y armonizar los principios relativos a la gobernanza, los datos, la inversión y el rendimiento, los Estados pueden fomentar la innovación preservando al mismo tiempo la seguridad operacional, la eficiencia y la resiliencia del sistema actual de transporte aéreo.

Medidas propuestas a la conferencia: Las medidas propuestas a la conferencia figuran en el párrafo 7.1.

Objetivo estratégico:	Esta nota de estudio se relaciona con el objetivo estratégico: *El desarrollo económico del transporte aéreo posibilita la prosperidad económica y bienestar social para todo el mundo*.
Repercusiones financieras:	Las recomendaciones pueden requerir recursos destinados a la coordinación, la orientación, el apoyo a la implementación y la creación de capacidad de la OACI. Las inversiones estatales deberían realizarse de manera gradual y estar respaldadas por análisis transparentes de rentabilidad, según corresponda.

[1] Belice, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

Referencias:	Plan Estratégico de la OACI 2026-2050 Resolución A41-9 de la Asamblea – *Nuevos participantes* *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750) *Unmanned Aircraft Systems Traffic Management (UTM) – A Common Framework with Core Principles for Global Harmonization*, OACI (Gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM) de la OACI – Un marco común y principios básicos para para una armonización global, cuarta edición; Concepto de operaciones (CONOPS) de UAM del Brasil (PCA 351-7, 2024) Directiva aeronáutica para el control del espacio aéreo del Brasil (DCA 351-7, 2025)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La Séptima Conferencia Mundial de Transporte Aéreo (ATConf/7) tiene por objeto sentar las bases de la política económica para la innovación y las tecnologías emergentes, movilizar financiación para la infraestructura de la aviación civil, fortalecer la capacidad institucional y humana y posibilitar un crecimiento sostenible e inclusivo.

1.2 La integración de la gestión del tránsito aéreo (ATM) y su interoperabilidad con las operaciones en el espacio aéreo superior (HAO), la gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM), la movilidad aérea avanzada (AAM), las aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL) y los drones pueden ampliar la conectividad, la logística, los servicios públicos y el acceso a comunidades remotas o desatendidas. Sin embargo, estas ventajas dependen de un acceso fiable y escalable al espacio aéreo.

1.3 En esta nota se expone la opinión del Brasil de que los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) cumplen una función que va más allá del mero apoyo operacional. Se trata de una infraestructura estratégica compartida que vincula las políticas públicas, la reglamentación, la tecnología, la inversión y el desarrollo del mercado.

1.4 La nota se centra en las condiciones económicas e institucionales necesarias para permitir nuevas operaciones y no reemplaza la labor en materia de seguridad operacional, protección, medioambiente o aspectos técnicos que llevan a cabo los órganos competentes de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

2. LA CUESTIÓN POLÍTICA

2.1 Los nuevos usuarios del espacio aéreo pueden crear nuevos servicios y nuevos modelos de negocio en ámbitos como la movilidad de las personas usuarias del transporte aéreo, la carga con entrega a plazo fijo, la inspección de infraestructuras, la agricultura, la respuesta en caso de desastre, la observación medioambiental, la conectividad y la actividad científica, entre muchos otros.

2.2 Aunque las aeronaves y las plataformas digitales puedan ser el producto de la iniciativa privada, la viabilidad de toda operación depende de las reglas de acceso, las estructuras del espacio aéreo, la información aeronáutica, la vigilancia, las comunicaciones, los arreglos de contingencia y las interfaces con el sistema convencional de gestión del tránsito aéreo (ATM) y con los "sistemas nuevos" (UTM, movilidad aérea urbana [UAM]).

2.3 Sin embargo, esta circunstancia plantea una dificultad en lo que a coordinación e inversión se refiere. Los explotadores individuales no pueden proporcionar de manera eficiente todas las capas compartidas que conforman el contexto operacional. Al mismo tiempo, las soluciones nacionales fragmentadas pueden incrementar los costos de cumplimiento, limitar las operaciones transfronterizas e

impedir que los proveedores alcancen la escala adecuada. La falta de claridad en la definición de funciones y responsabilidades, los procesos de aprobación imprevisibles y la falta de acceso a los datos operacionales pueden retrasar las inversiones, incluso cuando la tecnología de las aeronaves ya ha alcanzado un grado suficiente de madurez.

2.4 Es fundamental que durante la transición se proteja también a los usuarios actuales. Los nuevos participantes del sector deberían ampliar la oferta de servicios y capacidad sin menoscabar la seguridad operacional, la previsibilidad, la resiliencia ni la eficiencia económica de la aviación comercial y de la aviación general. La segregación puede resultar útil durante las fases iniciales de ensayo, pero una fragmentación permanente limitaría el crecimiento. Por lo tanto, el objetivo de la política debería ser una integración progresiva, respaldada por un rendimiento cuantificable y una gestión de riesgos proporcionada.

3. LOS ANSP COMO ELEMENTO HABILITANTE INTERSECTORIAL

3.1 Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) proporcionan el marco operacional común en el que pueden coexistir diferentes usuarios. Entre sus funciones habilitantes se incluyen el diseño del espacio aéreo y el acceso a este, la gestión de la demanda y la capacidad, la información de vuelo, las comunicaciones, la navegación y la vigilancia, la información aeronáutica y meteorológica, la gestión de contingencias, la coordinación civil-militar y el intercambio seguro de datos operacionales.

3.2 Los vehículos de gran autonomía, los globos y otras plataformas pueden operar principalmente por encima del tránsito aéreo convencional en el marco de la implantación de las operaciones en el espacio aéreo superior (HAO), pero deben ascender y descender a través del espacio aéreo gestionado y pueden atravesar varias regiones de información de vuelo (FIR). En consecuencia, las interfaces previsibles, la información sobre la intención de vuelo, los procedimientos de contingencia y la coordinación transfronteriza son elementos esenciales tanto para la viabilidad comercial como para una integración segura.

3.3 De igual manera, las operaciones con un gran volumen de drones y su ecosistema de gestión del tránsito de aeronaves no tripuladas (UTM) requieren servicios digitales capaces de distribuir información sobre restricciones en el espacio aéreo e intenciones de vuelo, autorizar operaciones, facilitar la identificación y el monitoreo y coordinar sucesos excepcionales.

3.4 Además, se entiende que en el marco de gestión del tránsito aéreo de aeronaves no tripuladas (UTM) de la OACI se reconoce que la UTM debe interactuar con la gestión del tránsito aéreo (ATM) a corto plazo e integrarse en ella a largo plazo, lo que significa que la participación de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y la existencia de interfaces bien definidas con los proveedores de servicios de UTM son fundamentales para ese avance.

3.5 En este contexto, las operaciones urbanas y regionales (movilidad aérea avanzada y aeronaves eVTOL) combinarán nuevas aeronaves, vertipuertos, rutas, condicionantes meteorológicos y niveles cada vez mayores de automatización. Para ello, los ANSP deben facilitar un despliegue gradual mediante estructuras del espacio aéreo adecuadas, la gestión de la capacidad, los servicios de información y la integración con el tránsito aeroportuario y convencional, permitiendo al mismo tiempo que el modelo operacional evolucione a medida que maduran la demanda y la tecnología.

3.6 Un elemento fundamental para este despliegue es la existencia de una capa digital común aplicable a todos estos ámbitos. Los datos interoperables sobre identidad, intenciones de vuelo, restricciones en el espacio aéreo, capacidad y disrupciones reducen la incertidumbre para los explotadores y las autoridades públicas. Su gobernanza debe dar respuesta a aspectos relacionados con la calidad, disponibilidad, acceso autorizado, ciberseguridad, privacidad, responsabilidad y continuidad de servicio.

Las normas abiertas y las interfaces independientes del proveedor pueden reducir la dependencia de un único proveedor y preservar la competencia.

3.7 Por lo tanto, el efecto económico es directo. Un acceso previsible y unas interfaces comunes reducen los costos de entrada y el riesgo de inversión. Los servicios digitales escalables disminuyen el costo marginal de operaciones adicionales y la capacidad integrada protege el valor de las redes existentes. Por el contrario, los sistemas incompatibles y los procedimientos de aprobación redundantes fragmentan los mercados y pueden hacer que servicios que, de otro modo, serían útiles, dejen de ser rentables.

3.8 En consecuencia, la modernización de los ANSP debería tenerse en cuenta en los planes nacionales de desarrollo e inversión junto con los aeropuertos, la conectividad y otras infraestructuras de aviación civil. Las decisiones de inversión deberían tener en cuenta el valor económico más amplio de los servicios digitales compartidos y de la capacidad del espacio aéreo y no solo los ingresos directos de un explotador o una tecnología.

4. LA EXPERIENCIA DEL BRASIL

4.1 El Brasil gestiona un espacio aéreo amplio y diverso en el que la coordinación civil y militar está integrada institucionalmente. A través del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), el país ha incardinado la preparación para la incorporación de nuevos usuarios del espacio aéreo en el contexto más amplio de la evolución del sistema de control del espacio aéreo del Brasil (SISCEAB), en lugar de tratar cada tecnología como un proyecto por separado.

4.2 El proyecto colaborativo Brasil (BR)-UTM, puesto en marcha en 2023, reúne a la Administración del Estado, a la industria y al mundo académico en líneas de trabajo relacionadas con la gobernanza, las operaciones y la tecnología. En su primera fase se detectaron las dificultades, se pusieron a prueba los conceptos y se prestó apoyo a la publicación de una normativa nacional en 2026. La fase siguiente se ocupa de operaciones más complejas, así como del desarrollo de un ecosistema para el intercambio de datos en tiempo real y la integración ATM/UTM.

4.3 En lo que respecta a la movilidad aérea urbana (AAM), el Brasil ha publicado un "Concepto Operacional Nacional para la Movilidad Aérea Urbana" (PCA 351-7)" en el que se abordan las reglas y las estructuras del espacio aéreo necesarias para integrar las aeronaves eVTOL y las aeronaves no tripuladas en niveles cada vez mayores de explotación simultánea.

4.4 Estos avances cuentan con el apoyo directo de los proyectos incluidos en la cartera del programa SIRIUS. SIRIUS es un marco más amplio de inversión a largo plazo para la modernización y evolución del SISCEAB, integrado por 17 proyectos y diversos paquetes de trabajo cuya finalidad es atender diferentes necesidades tecnológicas, operacionales y de infraestructura. Al proporcionar un marco de inversión coordinado y sostenido, SIRIUS permite la implantación progresiva de las capacidades necesarias para la integración de los nuevos usuarios del espacio aéreo y la evolución de los servicios ATM/UTM, al tiempo que vela por que estos avances cuenten con la infraestructura y los recursos necesarios.

4.5 La principal enseñanza extraída es de carácter institucional, esto es, la participación temprana de los ANSP, los organismos reguladores, los explotadores, los fabricantes, los proveedores de tecnología y el mundo académico permite poner a prueba de manera conjunta los supuestos operacionales, económicos y de gobernanza. Un enfoque iterativo permite recabar datos concluyentes antes de acometer inversiones irreversibles, manteniendo al mismo tiempo la compatibilidad con los sistemas ATM existentes y con los objetivos de interés público.

5. UN MARCO DE POLÍTICAS PARA UNA INTEGRACIÓN ESCALABLE

5.1 Como punto de partida, los Estados deberían reconocer a los ANSP y a la interoperabilidad entre la gestión del tráfico aéreo (ATM), la gestión del tráfico urbano (UTM) y la gestión del tráfico aéreo urbano (UAM) como infraestructura habilitadora esencial para los mercados emergentes de la aviación, incorporando su modernización en los planes nacionales de aviación, transporte, transformación digital e inversión. Dichos planes deben ser tecnológicamente neutros y definir claramente los resultados de interés público, entre los que se incluyen la seguridad operacional, la capacidad, la accesibilidad, la resiliencia y el comportamiento medioambiental.

5.2 Las políticas y los marcos reglamentarios aplicables a los nuevos usuarios del espacio aéreo, incluidos las operaciones en el espacio aéreo superior (HAO), la movilidad aérea avanzada (AAM) y los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) y otros nuevos actores innovadores, deberían tener en cuenta las realidades, capacidades y limitaciones propias de cada región y cada Estado. La puesta en marcha de estas operaciones no se llevará a cabo de manera uniforme en todos los mercados y su integración puede requerir distintos niveles de infraestructura, tecnología, inversión y capacidad institucional. Por lo tanto, la implementación debería ser proporcionada y gradual, y permitir a los Estados y a las regiones establecer prioridades en las inversiones en función de sus necesidades operacionales, la madurez del mercado y los recursos disponibles, manteniendo al mismo tiempo el objetivo de la interoperabilidad mundial y evitando obstáculos innecesarios para el desarrollo de los mercados emergentes del transporte aéreo.

5.3 Sobre la base de esta planificación, los marcos nacionales deberían distribuir claramente las funciones y responsabilidades entre las administraciones de aviación civil, los ANSP, los proveedores de servicios de gestión del tránsito aéreo (UTM) u otros proveedores de servicios, los explotadores, los proveedores de infraestructuras y las autoridades locales. Unos requisitos equilibrados y basados en los resultados y los ensayos controlados pueden favorecer la innovación, siempre que se establezcan explícitamente los criterios de transición y las medidas de protección de los usuarios existentes.

5.4 Para poner en práctica estos marcos de gobernanza, los Estados y la OACI deberían promover modelos de información comunes, interfaces abiertas y expectativas de niveles mínimos de servicio para que los ecosistemas nacionales puedan conectarse entre sí sin imponer una única arquitectura comercial. Los arreglos en materia de gobernanza de datos deben encontrar un equilibrio entre las necesidades operacionales, la competencia en el mercado, la seguridad, la privacidad y la continuidad de servicio.

5.5 En consonancia con estas arquitecturas de intercambio de datos, la implementación gradual debería basarse en indicadores cuantificables, tales como el tiempo de tramitación de las solicitudes de acceso, la disponibilidad del servicio, la capacidad, la previsibilidad, la continuidad, los efectos ambientales, los costos para los usuarios y la repercusión general sobre el tránsito convencional. La disponibilidad de datos comparables facilitará los ajustes reglamentarios, las decisiones de inversión y la transferencia de mejores prácticas entre los Estados.

5.6 Siguiendo este enfoque con base empírica, los análisis de rentabilidad deberían indicar las infraestructuras de uso compartido, los beneficiarios directos, las fases de implementación, los riesgos y las fuentes de financiación. Los arreglos en materia de derechos deberían ajustarse a las políticas aplicables de la OACI, evitando al mismo tiempo imponer una carga desproporcionada a los usuarios existentes o crear barreras que excluyan a los innovadores de menor tamaño.

5.7 Por último, en aras de la escalabilidad a nivel mundial, las disposiciones de la OACI deberían vincular la política económica con la labor técnica, de seguridad operacional, de protección, medioambiental y jurídica relacionada con los nuevos participantes. El apoyo a la implementación, la cooperación regional, la instrucción y las arquitecturas de referencia reutilizables son elementos necesarios

para facilitar la participación de los Estados con recursos limitados y que los beneficios de la innovación no queden circunscritos a unos pocos mercados.

6. CONCLUSIÓN

6.1 Las nuevas aeronaves y los nuevos modelos de negocio no pueden crecer basándose únicamente en la tecnología. Necesitan un acceso fiable a un entorno operacional compartido. Al considerar los ANSP como infraestructura estratégica y armonizar las políticas relativas a la gobernanza, los datos, la inversión y el rendimiento, los Estados pueden fomentar la innovación preservando al mismo tiempo la seguridad operacional, la eficiencia y la resiliencia del sistema actual de transporte aéreo.

6.2 Las mismas inversiones pueden beneficiar a la aviación convencional mediante una mejor información, una mayor flexibilidad, una capacidad reforzada ante contingencias y una utilización más eficiente del espacio aéreo. Por consiguiente, la modernización de los ANSP no supone un costo atribuible únicamente a los nuevos participantes. Si se planifica adecuadamente, constituye una base para la conectividad, el desarrollo económico y el crecimiento inclusivo.

7. MEDIDAS PROPUESTAS A LA CONFERENCIA

7.1 Se invita a la conferencia a:

a) reconocer a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) como infraestructura estratégica y su modernización, junto con la interoperabilidad e integración de los sistemas ATM, UTM y UAM, como elementos habilitantes económicos esenciales para el desarrollo de los mercados emergentes del transporte aéreo;

b) pedir a la OACI que tenga en cuenta los principios establecidos en la sección 5 de la presente nota en sus actividades de coordinación que engloban varios pilares para elaborar orientaciones políticas sobre gobernanza, datos, análisis de rentabilidad, creación de capacidad y medición del rendimiento para los mercados emergentes del transporte aéreo; y

c) alentar a los Estados a integrar estos elementos habilitantes en los planes nacionales de aviación e infraestructuras mediante enfoques graduales, basados en el rendimiento y tecnológicamente neutros.

— FIN —