



ASAMBLEA — 42.º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

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

INTERFERENCIAS DE RADIOFRECUENCIA (RFI) EN EL SISTEMA GLOBAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

[Nota presentada por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), el Consejo Internacional de Aeronaves Comerciales (IBAC), la Federación Internacional de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA)]

RESUMEN

El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) es un pilar fundamental de las operaciones modernas de transporte aéreo. Facilita la posición, navegación y cronometría (PNT) necesarias para todas las fases de los vuelos. Desde las aproximaciones de precisión hasta la navegación en ruta eficiente y la automatización de la gestión del tráfico aéreo (ATM), el GNSS sustenta la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad medioambiental. La creciente preponderancia y sofisticación de las interferencias de radiofrecuencia (RFI) intencionadas suponen una amenaza cada vez mayor para la integridad y accesibilidad del GNSS para aplicaciones de aviación civil.

Aunque el objetivo de las resoluciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es restringir las interferencias intencionadas en el GNSS de nivel estatal al interior de las fronteras nacionales, los adversarios de las diversas zonas en conflicto participan activamente en actividades de inhibición y suplantación de señales que afectan negativamente a las operaciones del tráfico aéreo mundial. La presente nota pone de relieve las consecuencias operativas de las RFI en el GNSS e insta tanto a los Estados miembros de la OACI como a las partes interesadas del sector a adoptar con prontitud medidas eficaces para mitigar este riesgo económico y de seguridad inmediato y crítico.

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a:

- a) reconocer la importancia primordial del GNSS en las operaciones de las aerolíneas y la creciente amenaza que suponen las RFI;
- b) apoyar el planteamiento pluridimensional propuesto en el apartado 3.2 de la presente nota para mitigar las RFI en el GNSS englobando la mejora de la vigilancia, la identificación del origen, el fortalecimiento de la aviónica, los protocolos operativos y las actividades de investigación y desarrollo; y
- c) instar a los Estados miembros a priorizar y acelerar las iniciativas nacionales e internacionales para abordar las RFI en el GNSS.

¹ Las versiones en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso fueron proporcionadas por la IATA.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos de <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>	No aplicable.
<i>Referencias:</i>	Resolución A41-8 de la Asamblea, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tráfico aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tráfico aéreo (CNS/ATM).

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La aviación comercial moderna depende en gran medida de los servicios basados en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) para realizar numerosas operaciones críticas para la seguridad. Entre ellos se incluyen los procedimientos de aproximación de precisión posibilitados por la navegación basada en prestaciones (PBN) que mejoran la seguridad y que reducen los retrasos. El GNSS también permite optimizar la navegación en ruta para ahorrar combustible y mejorar la gestión del tráfico aéreo. Los datos del Sistema de posicionamiento global (GPS) están firmemente integrados en sistemas de aeronaves tales como el sistema de gestión de vuelo (FMS), el sistema de mando automático de vuelo (AFCS) y los sistemas de comunicación mediante enlace de datos. Asimismo, sistemas de vigilancia tales como el de vigilancia dependiente automática por radiodifusión — emisión (ADS-B Out) se basan en la determinación exacta de la posición por parte del GPS para mejorar la comprensión de la situación para la gestión del tráfico aéreo (ATM). La gran dependencia del GNSS complica tanto la planificación para situaciones de emergencia como la ejecución correspondiente cuando el sistema es objeto de interferencias de radiofrecuencia (RFI).

1.2 La creciente frecuencia y dispersión geográfica de las RFI en el GNSS, especialmente en regiones que sufren inestabilidad geopolítica, ha introducido una importante amenaza para la fiabilidad e integridad de los servicios basados en satélites. Pese a los esfuerzos mundiales por vigilar y notificar tales sucesos, los incidentes de interferencias en el GNSS han dejado de ser hechos aislados o excepcionales. Al contrario, representan un riesgo persistente y en aumento para la seguridad y la eficiencia de la aviación.

1.3 Varios grupos de expertos de la OACI dedican mucho tiempo y recursos a resolver este problema. A largo plazo, la elaboración de normas relativas a los sistemas alternativos de posición, navegación y cronometría (APNT) y la resiliencia del espectro pueden corregir algunos aspectos de las RFI en el GNSS. Sin embargo, la aviación comercial pide una solución urgente a las repercusiones de las RFI en el «día de operación», las cuales pueden provocar cambios de ruta, la denegación de entrada a determinados espacios aéreos y la reversión a la red operativa mínima (MON), todo lo cual afecta directamente a la eficiencia y la seguridad de los vuelos.

2. ANÁLISIS

2.1 La creciente densidad de emisores de radiofrecuencia en todo el mundo, unida a la miniaturización y disponibilidad generalizada de dispositivos electrónicos de inhibición de señales, agrava el problema de las RFI. Las aerolíneas están observando un aumento de las interferencias en el GNSS que abarcan desde la degradación temporal de la señal hasta la pérdida total de funcionalidad, lo que obliga a aplicar respuestas operativas inmediatas y, a menudo, interrupciones.

2.2 La pérdida de exactitud a la hora de determinar la posición merma la capacidad de mantener trayectorias de vuelo precisas y una separación segura entre aeronaves, lo cual aumenta el riesgo de colisiones en el aire o de impactos contra el suelo sin pérdida de control (CFIT), sobre todo en espacios aéreos complejos o congestionados. Las aproximaciones de precisión pueden degradarse, obligando a las aeronaves a depender de alternativas menos precisas que podrían no estar siempre disponibles y dar lugar a abandonos de la aproximación de aterrizaje o a desviaciones. Además, las interrupciones de los sistemas de gestión del tráfico aéreo y de los sistemas críticos de a bordo que dependen de los datos del GNSS pueden provocar fallos en cadena y reducir la comprensión de la situación.

2.3 Los incidentes de RFI en el GNSS aumentan la complejidad de las operaciones de vuelo. Los pilotos deben adaptarse rápidamente a la degradación de las capacidades de navegación, coordinarse con el control del tráfico aéreo y aplicar procedimientos alternativos, todo ello mientras gestionan una mayor carga de trabajo durante las fases críticas del vuelo. Los controladores aéreos, por su parte, deben enfrentarse a la mayor complejidad del tráfico con menos apoyo automatizado, lo que a menudo exige aumentar la separación entre aeronaves. Los centros de operaciones de las aerolíneas también deben responder en tiempo real, ajustando los planes de vuelo, las cargas de combustible y la asignación de tripulaciones, además de asegurarse de cumplir los requisitos normativos cuando la navegación basada en el GNSS se encuentra en peligro.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Para abordar eficazmente las RFI en el GNSS se requiere un planteamiento coordinado y pluridimensional en el que participen los Estados miembros de la OACI, las autoridades reguladoras, las partes interesadas del sector y los fabricantes de equipos.

3.2 Se invita a la Asamblea a apoyar este **planteamiento pluridimensional** e insta a la OACI a acelerar el trabajo en el marco de su programa para adoptar dichas medidas.

1. Coordinación eficaz OACI/Estados: RFI militares

- a) actualmente, las entidades militares son las principales causantes de RFI intencionadas que debilitan el GNSS y afectan a la aviación civil. A pesar de las peticiones de la OACI realizadas previamente, algunos Estados persisten en inhibir y suplantar las señales de la aviación civil internacional.

2. Mejora de la vigilancia y la notificación: RFI no militares

- a) **notificación normalizada de los incidentes:** Desarrollar e implantar un mecanismo de notificación mundial normalizado y riguroso de los incidentes de RFI en el GNSS que incluya detalles sobre su ubicación, duración, características y repercusión en las operaciones. Estos datos son cruciales para el análisis de tendencias, la identificación del origen y la evaluación de riesgos.
- b) **mejora de las capacidades de detección:** Fomentar y apoyar el desarrollo e instalación de sistemas avanzados de detección y localización de RFI terrestres, aéreos y espaciales.

3. Identificación del origen y mitigación:

- a) **cooperación internacional:** Fortalecer la cooperación transfronteriza y el intercambio de información entre Estados para identificar el origen de las RFI y mitigarlas, especialmente aquellas con un amplio impacto geográfico.
- b) **cumplimiento normativo:** Instar a los Estados miembros a aplicar rigurosamente la normativa nacional en materia de venta, posesión y utilización de dispositivos de inhibición de señales del GNSS y procesar judicialmente a los infractores con todo el peso de la ley.
- c) **gestión del espectro:** Abogar por la elaboración de políticas internacionales y nacionales de gestión del espectro más estrictas para proteger las frecuencias del GNSS de las interferencias adyacentes y fuera de banda, incluida la asignación de bandas de guarda adecuadas.
- d) **campañas de concienciación pública:** Informar al público sobre los peligros y la ilegalidad de los dispositivos de inhibición de señales del GNSS.

4. Resiliencia aeronáutica y aviónica:

- a) **desarrollo de receptores resistentes:** Alentar a los fabricantes de aviónica a que desarrollen e instalen de forma proactiva receptores del GNSS más resilientes con capacidades mejoradas que impidan la inhibición y suplantación de señales, incluidas técnicas avanzadas de filtración, anulación adaptable y recepción multiconstelación/multifrecuencia. La eliminación de las antenas con diagrama de radiación controlado de algunas listas de venta restringida ofrece la primera oportunidad de incidir a tiempo en la reducción de las RFI en el GNSS.
- b) **Normas de certificación:** Actualizar y armonizar las normas de PBN y de certificación de equipos de la OACI para tener en cuenta la evolución de la amenaza planteada por las RFI, asegurándose de que las nuevas aeronaves y aviónica sean lo suficientemente resilientes.
- c) **mejora de la vigilancia de la integridad:** Promover la utilización y el perfeccionamiento de los sistemas de control de la integridad aéreos y terrestres como, por ejemplo, la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM), el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) y el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS), con el fin de alertar de manera inmediata en caso de degradación de la señal del GNSS.

5. Procedimientos operativos y formación:

- a) **planificación para situaciones de emergencia:** Desarrollar, y revisar periódicamente, procedimientos para situaciones de emergencia rigurosos para las interrupciones del GNSS, velando por que incluyan unas estrategias de navegación alternativa y unos protocolos de comunicación entre pilotos y controladores de tráfico aéreo claramente definidos.
- b) **formación de los pilotos:** Garantizar una formación exhaustiva para las tripulaciones de vuelo sobre el reconocimiento, la gestión y la notificación de incidentes de RFI en el GNSS y sobre la transición a métodos de navegación alternativos.

- c) **formación de los controladores de tráfico aéreo:** Facilitar a los controladores de tráfico aéreo la formación y los instrumentos necesarios para gestionar eficazmente el tráfico aéreo durante incidentes de degradación del GNSS.
- 6. **Investigación y desarrollo: Tecnologías de PNT alternativas/complementarias:** Apoyar la investigación y fomentar la inversión en tecnologías de PNT complementarias para aumentar y respaldar el GNSS.
- 7. **Abordar los aspectos de ciberseguridad del GNSS:** Desarrollar una estrategia de refuerzo cibernético que incluya el cifrado y la autenticación de los datos de cronometría y navegación a fin de proteger el sistema frente a ataques malintencionados tales como la suplantación de señales.

— FIN —