



ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

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

INTERFERENCIAS EN LAS RADIOFRECUENCIAS DEL SISTEMA
MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

(Nota presentada por el Consejo de la OACI)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta los riesgos y las consecuencias de las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS, las medidas y actividades que lleva adelante la Organización y un informe sobre la aplicación de la 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 tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM)*, apéndice C, *Resiliencia de los sistemas y servicios CNS/ATM de la OACI*, y las iniciativas y actividades pertinentes de la OACI.

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

- a) reconocer las iniciativas técnicas en curso para mitigar los impactos negativos de las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS;
- b) instar a los Estados, las organizaciones internacionales, los donantes y las partes interesadas pertinentes a que respalden las iniciativas de la OACI para hacer frente a las interferencias con el GNSS, aportando contribuciones voluntarias para la validación y el lanzamiento de un paquete de asistencia para la implementación (iPack) destinado a mitigar las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS;
- c) instar a los Estados a que notifiquen a la oficina regional de la OACI acreditada ante ellos los sucesos de interferencia que no puedan resolverse mediante los procedimientos nacionales o internacionales habituales, y a que sigan los procedimientos descritos en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT; y
- d) adoptar la revisión propuesta de la resolución A41-8 de la Asamblea que se presenta en el apéndice A.

<i>Objetivo estratégico:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el objetivo estratégico <i>Todos los vuelos son seguros y protegidos</i> .
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades mencionadas en la presente nota se llevarán a cabo con sujeción a la disponibilidad de recursos del presupuesto regular para 2026-2027-2028 y/o con contribuciones voluntarias.
<i>Referencias:</i>	<i>Informe de la Decimocuarta Conferencia de Navegación Aérea (Doc 10209)</i> <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 7 de octubre de 2022) (Doc 10184)</i> <i>Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (Doc 9849)</i> Declaración conjunta OACI/UIT/OMI sobre la protección del Servicio de Radionavegación por Satélite (SRNS) de interferencias perjudiciales Boletín electrónico 2024/27

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) es un elemento habilitador fundamental para los servicios y tecnologías de aviación modernos, como la navegación basada en la performance (PBN), la vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B) y el sistema de advertencia y alarma de impacto (TAWS) con una función frontal de evitación de impacto contra el terreno. El GNSS proporciona información de posición, navegación y temporización (PNT) que permite una guía de vuelo y un seguimiento de localización precisos. También ofrece una sincronización precisa para la aviónica, las redes de comunicación y los sistemas operacionales, lo que facilita las comunicaciones y la coordinación fluidas entre pilotas y pilotos, controladoras/es y servicios en tierra y mejora considerablemente la seguridad operacional y la eficiencia de las operaciones de vuelo y la gestión del tránsito aéreo. función frontal de evitación del impacto contra el terreno.

1.2 Con el tiempo, la aviación civil se ha vuelto cada vez más dependiente del GNSS, ya que este aporta importantes beneficios. La aviación moderna se vale en buena medida de las capacidades de sistemas que necesitan el GNSS para las comunicaciones, la navegación y la vigilancia, la automatización de la gestión del tránsito aéreo, los mapas y pantallas de a bordo y diversos sistemas terrestres y de a bordo automatizados. Sin embargo, las señales del GNSS son vulnerables a las interferencias de sus radiofrecuencias, que pueden degradar la precisión, fiabilidad y seguridad de las operaciones de vuelo. Estas interferencias pueden adoptar dos formas: la interferencia deliberada (“jamming”) y la usurpación de señales (“spoofing”). La interferencia deliberada implica la transmisión intencional de interferencias para impedir la recepción de señales del GNSS, lo que puede degradar las capacidades de navegación hasta hacerlas inutilizables para los usuarios que se encuentran en la zona afectada. Por su parte, la usurpación de señales consiste en transmitir señales engañosas similares a las del GNSS, de manera que la aviónica calcule horas y/o posiciones incorrectas.

2. RIESGO Y POSIBLES CONSECUENCIAS DE LAS INTERFERENCIAS EN EL GNSS

2.1 En los últimos años, las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS se han vuelto un problema reiterado y persistente en varias regiones, lo que plantea riesgos apreciables y continuos para la aviación civil. Si bien se dan casos de interferencias en zonas de conflicto, no son la gran mayoría. Hasta la fecha, si bien las interferencias en zonas de conflicto o sus inmediaciones no parecen estar dirigidas intencionalmente contra la aviación civil, exacerban la complejidad de condiciones operacionales ya de por sí difíciles y podrían tener graves repercusiones en la seguridad operacional y la protección de la aviación.

2.2 Las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS pueden desencadenar una serie de fallas críticas e inmediatas en los sistemas y tener consecuencias generalizadas. Por ejemplo, la usurpación de señales puede degradar o hacer fallar la posición del sistema de gestión de vuelo (FMS), impedir el cumplimiento de la performance de navegación requerida (RNP), producir desplazamientos en el mapa (la posición indicada en las pantallas de navegación difiere de la posición real, lo que puede inducir a pilotas y pilotos a tomar decisiones incorrectas), y activar falsas advertencias de proximidad con el terreno cuando en realidad no existe ese peligro, lo que da lugar a maniobras evasivas innecesarias y crea confusión entre la tripulación. Los errores de navegación por un cálculo erróneo de la posición pueden hacer que las aeronaves se desvíen de su curso previsto, lo que aumenta el riesgo de colisiones en vuelo y el ingreso inadvertido en un espacio aéreo restringido o prohibido.

2.3 El GNSS también proporciona sincronización esencial a las redes de comunicaciones aeronáuticas que es necesaria para que el intercambio de datos entre aeronaves, estaciones terrestres y satélites sea fluido. Cuando la temporización del GNSS se trastorna o pierde la sincronización, los flujos de datos de todos los sistemas esenciales pueden verse gravemente afectados y los efectos pueden ser generalizados. Por ejemplo, se pueden interrumpir las comunicaciones por enlace de datos, lo que provoca la pérdida de contacto entre la aeronave y el control en tierra y compromete la conciencia de la situación. La desincronización también puede generar brechas de vigilancia ADS-B y errores de seguimiento, impidiendo que controladoras y controladores monitoreen adecuadamente las aeronaves.

2.4 Las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS repercuten gravemente en la seguridad operacional y pueden contribuir a tres de las categorías mundiales de sucesos de alto riesgo (G-HRC): colisión en vuelo (MAC), impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT) y pérdida de control en vuelo (LOC-I). Además, pueden generar trastornos operacionales y económicos considerables, ya que ocasionan desvíos de vuelos, retrasos, cancelaciones y un aumento de la carga de trabajo tanto para controladoras y controladores como para pilotas y pilotos.

2.5 El 18 de diciembre de 2024, la OACI difundió un boletín electrónico (EB 2024/27) con el *Informe del Grupo de Trabajo sobre Usurpación de Señales de GPS del Opsgroup*, que brinda a los Estados miembros y las partes interesadas pertinentes de la industria información y sensibilización esenciales. El informe contiene información técnica útil, detalla los impactos en el manejo y la operación de las aeronaves, promueve las mejores prácticas para la tripulación de vuelo y pone de relieve ante la comunidad mundial las preocupaciones y recomendaciones de seguridad operacional.

2.6 Reconociendo las posibles consecuencias y riesgos significativos para la seguridad operacional y la protección de la aviación de las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS, la OACI ha elaborado una serie de medidas a corto, mediano y largo plazo.

3. MEDIDAS A CORTO PLAZO

3.1 Actividades regionales

3.1.1 Como parte de las iniciativas permanentes de la OACI para crear conciencia y promover estrategias para hacer frente a las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS se celebraron y programaron varios talleres y simposios, que reúnen a participantes de Estados miembros y organizaciones internacionales para intercambiar ideas y compartir mejores prácticas.

3.2 NOTAM relacionados con interferencias en el GNSS

3.2.1 En la actualidad, los NOTAM referidos a interferencias en las radiofrecuencias del GNSS emplean diversos códigos. Según la IATA, en todo el mundo se utilizan 18 códigos NOTAM, por lo que los mecanismos de filtrado no resultan eficaces. Además, se ha observado que en los NOTAM se utilizan diferentes textos, como “GPS no fiable”, “Interferencia deliberada con el GPS”, “Interferencia con la señal GPS”, “Interferencia con el GNSS”. Esta variedad es un problema para los explotadores al tratar de buscar de manera eficiente en los NOTAM información relacionada con sucesos de interferencia con el GNSS.

3.2.2 La 14ª Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/14) reconoció que no hay códigos NOTAM normalizados para los sucesos de interferencia con el GNSS y pidió a la OACI que elaborara códigos NOTAM adicionales para lograr una mayor coherencia y eficiencia operacional. Se han establecido dos códigos para indicar condición (interferencia deliberada y usurpación de señales) y un texto recomendado para los NOTAM que se incluirán en la documentación pertinente de la OACI. Los grupos expertos están elaborando orientación para ayudar a pilotas y pilotos a interpretar los NOTAM.

3.3 **Declaración conjunta de la OACI, la UIT y la OMI y perfeccionamiento de los mecanismos de notificación**

3.3.1 De conformidad con la 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 tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM)*, apéndice C, *Resiliencia de los sistemas y servicios CNS/ATM de la OACI*, cláusulas dispositivas 5, 6 y 7, la OACI, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización Marítima Internacional (OMI) han publicado una declaración conjunta para proteger el GNSS de interferencias perjudiciales. Esa declaración, que figura en el apéndice B, subraya la importancia primordial de proteger las señales del GNSS de las transmisiones perjudiciales que podrían degradar su funcionamiento, interrumpirlo o inducir errores. Las organizaciones hacen un llamamiento colectivo para que los sistemas de todos los sectores que dependen del GNSS para la posición, la navegación y la temporización sean más resilientes. También hacen hincapié en la necesidad de mantener infraestructura de navegación convencional como respaldo en caso de interrupciones del servicio GNSS.

3.3.2 La declaración pone de manifiesto la urgencia de desarrollar estrategias de mitigación efectivas y fomentar la coordinación entre las autoridades regulatorias, marítimas, policiales, de aviación y de defensa para hacer frente a este problema mundial. Además, alienta a que se notifique sin demora a las autoridades regulatorias de las radiocomunicaciones y las autoridades aeronáuticas y marítimas pertinentes, así como a la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT, toda interferencia perjudicial que afecte al GNSS, para que el monitoreo y la respuesta ante esas situaciones resulten eficaces.

3.3.3 En 2012 se firmó un memorando de cooperación entre la OACI y la UIT destinado a reforzar la cooperación en la protección del GNSS contra las interferencias perjudiciales que puedan afectar la seguridad operacional de la aviación. El memorando tiene por objeto aprovechar las posibles sinergias entre las partes que actúan en sus respectivas esferas de responsabilidad y maximizar la eficacia de sus iniciativas conjuntas.

3.3.4 Recientemente se ha perfeccionado el procedimiento de notificación descrito en el memorando, dando acceso a la OACI al sistema de notificación y resolución de interferencias de satélites (SIRRS) de la UIT para facilitar la notificación oportuna y el seguimiento de los casos en los que un análisis revele impactos considerables en la navegación aérea que tengan alcance internacional. Asimismo, el SIRRS mantendrá informada a la OACI de los avances en la aplicación del procedimiento contemplado en el artículo 15, sección VI, del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT para casos de interferencia perjudicial en el GNSS que haya detectado la OACI, a la que también se notificará no bien se considere resuelto el suceso.

3.3.5 Las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS deberían notificarse a las autoridades nacionales que reglamentan las radiocomunicaciones de conformidad con los procedimientos establecidos en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Para los casos con repercusiones transfronterizas que no se puedan resolver mediante esos procedimientos, la OACI está elaborando orientación sobre notificación regional por medio del SIRRS para que esos casos lleguen a la instancia adecuada, que se prevé se finalice y difunda en el cuarto trimestre de 2025.

3.4 **Paquete de asistencia para la implementación (iPack) para mitigar el impacto de las interferencias en el GNSS**

3.4.1 A partir de la recomendación 2.2/2 de la AN-Conf/14, la OACI comenzó a elaborar un iPack normalizado para mitigar las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS. El iPack ayudará a los Estados a gestionar con eficacia los incidentes y mantener servicios de navegación aérea seguros, eficientes y sin interrupciones. El iPack reúne textos de orientación existentes de la OACI y otras organizaciones, así

como las mejores prácticas de distintas regiones, y aportará soluciones a medida para hacer frente a los problemas y necesidades singulares de cada Estado. El iPack ofrece una combinación de medidas preventivas y reactivas y tiene por objeto minimizar la probabilidad y el impacto de las interferencias en el GNSS, fortaleciendo en última instancia la resiliencia de los servicios de navegación aérea.

3.4.2 El iPack sensibiliza sobre el efecto de las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS en los sistemas CNS/ATM, las operaciones de aviación y los servicios que utilizan el GNSS mediante un marco de mitigación de riesgos que incluye el monitoreo de amenazas, la evaluación de riesgos y la implementación de medidas de mitigación. Personas expertas trabajarán en estrecha colaboración con los Estados para ofrecer ayuda y orientación concretas para elaborar políticas, procedimientos y requisitos de instrucción esenciales. El iPack ayudará a los Estados a evaluar su infraestructura de navegación convencional, de modo de dar con un método racionalizado y eficiente para adecuar el tamaño de esa infraestructura. Una vez validado el iPack, comenzará la fase de implementación en el cuarto trimestre de 2025.

3.5 **Otras actividades pertinentes de la OACI**

3.5.1 En respuesta al pedido de la AN-Conf/14 en su recomendación 2.2/2, los grupos expertos de la OACI seguirán evaluando el impacto de las interferencias en el GNSS, centrándose en identificar medidas de mitigación efectivas, elaborar textos de orientación e intercambiar información sobre interferencias en el GNSS. Además, supondrá una mayor coordinación cívico-militar, en particular en los casos en que las autoridades militares causen o detecten interferencias perjudiciales en el GNSS.

4. **MEDIDAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO**

4.1 **Soluciones de posición, navegación y temporización**

4.1.1 En el apéndice C de la resolución A41-8 de la Asamblea (cláusulas dispositivas 1, 2, 3, 4 y 9), se hace hincapié en la necesidad de incrementar la resiliencia ante las interferencias maximizando la integración de toda la infraestructura terrestre, la infraestructura espacial y los componentes de a bordo pertinentes de manera cooperativa y complementaria para que sea lo más resistente posible ante trastornos del servicio satelital o en presencia de señales falsas o engañosas.

4.1.2 Para ofrecer principios rectores a los proveedores de infraestructuras y mantener la eficiencia de las capacidades espaciales, terrestres y de a bordo, la OACI está trabajando en un concepto de posición, navegación y temporización complementarias (C-PNT) para mejorar la integración de múltiples sensores. De esta manera, se evitará que un sistema de a bordo corrompa a los demás, se logrará un equilibrio adecuado entre las capacidades autónomas terrestres y de las aeronaves [sistema de navegación inercial (INS) y otros sensores] y las capacidades espaciales [GNSS tradicional y de constelaciones múltiples de frecuencia doble (DFMC)], y se facilitará la integración de múltiples sensores y el monitoreo complementario de la actuación para aprovechar al máximo todos los sensores disponibles.

4.1.3 Además, las C-PNT incorporan una fuente cronométrica precisa e independiente del GNSS, lo que mejora la integridad de los sistemas aéreos y terrestres ya que los protege de la información horaria corrompida cuando se ven comprometidas las señales del GNSS. Para implementarlas sin problemas, los fabricantes de aeronaves y aviónica deben efectuar las actualizaciones necesarias y evitar la contaminación cruzada de los sensores de aviónica causada por las interferencias en el GNSS. Se espera que estas medidas en curso para las C-PNT estén finalizadas a más tardar en 2030.

4.1.4 Para el éxito del desarrollo y la implementación de las C-PNT es preciso contar con el compromiso y el apoyo de la industria: las partes interesadas deben colaborar para obtener los recursos necesarios. La industria debe armonizar sus actividades con la iniciativa de la OACI al desarrollar soluciones para las C-PNT, coordinando estrategias, compartiendo conocimientos especializados e invirtiendo en soluciones complementarias.

4.1.5 A más largo plazo, la OACI sigue estudiando soluciones de PNT alternativas (A-PNT) totalmente independientes del GNSS. El concepto de A-PNT, que actualmente examinan los grupos expertos pertinentes de la OACI, puede aprovechar metodologías tales como la navegación inercial avanzada, la correspondencia con el contorno del terreno, el seguimiento de las estrellas y la navegación magnética avanzada.

4.2 **Red operacional de navegación resiliente**

4.2.1 Reconociendo la creciente incidencia de las interferencias en las radiofrecuencias del GNSS y el aumento previsto del volumen y la complejidad del tránsito aéreo, es necesario que el elemento de red operacional mínima de navegación (NAV MON) de modernización por bloque del sistema de aviación (ASBU NAVS) evolucione para dar más apoyo a los Estados en su transición de la prestación de niveles mínimos de servicio de navegación a servicios de navegación más resilientes, a fin de preservar la seguridad operacional y la continuidad de las operaciones cuando se producen perturbaciones, como las provocadas por las interferencias en el GNSS.

4.2.2 Para lograrlo, la OACI está desarrollando un concepto de red operacional de navegación resiliente (RON) para orientar a los Estados en la consecución de una red de capacidades de navegación sostenible, económica y del tamaño adecuado optimizando la instalación de ayudas terrestres para la navegación según la densidad de tránsito, los requisitos operacionales y las capacidades de las aeronaves. El concepto de RON apunta a un mejor uso de combinaciones de las ayudas terrestres a la navegación convencionales disponibles (VOR, DME, ILS, NDB) para ayudar en casos de reversión del GNSS durante eventos de interferencias y otras perturbaciones.

4.3 **GNSS de constelaciones múltiples de frecuencia doble (DFMC)**

4.3.1 El GNSS de DFMC mejora la navegación mundial utilizando señales de múltiples constelaciones de satélites, como GPS, Galileo, GLONASS y BeiDou, con lo que incrementa la precisión, fiabilidad y resiliencia a las interferencias en comparación con los sistemas de una sola frecuencia. También contribuye a mitigar las vulnerabilidades por interferencias que afectan a una sola frecuencia o constelación, las perturbaciones ionosféricas y el riesgo de no contar con suficientes satélites dentro de una constelación.

4.3.2 Aunque la Enmienda 93 del Anexo 10, Volumen I, incorpora disposiciones para la implementación del GNSS de DFMC, el calendario de actividades de la industria sugiere que empezará a funcionar entre 2032 y 2035. A largo plazo, se espera disponer de los medios de aviónica que habiliten el uso todos los elementos y señales del GNSS de DFMC.

4.4 **Autenticación de mensajes de navegación del servicio abierto de Galileo (Galileo OSNMA)**

4.4.1 El sistema europeo de navegación por satélite Galileo se prepara para iniciar la autenticación de mensajes de navegación del servicio abierto (OSNMA). La OSNMA permitirá que Galileo preste un servicio más sólido y resiliente, ya que verifica que el mensaje de navegación recibido realmente proceda de sus satélites y actúa como capa de seguridad adicional.

4.4.2 Se prevé que las normas y métodos recomendados (SARPS) para la función de autenticación de datos de navegación OSNMA de Galileo sean aplicables en 2029, y que una futura generación de receptores GNSS sea compatible con la autenticación de Galileo, junto con la autenticación de los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS).

4.5 **Monitoreo de las interferencias en el GNSS**

4.5.1 Múltiples partes interesadas han expresado la necesidad de más conciencia situacional respecto de las zonas afectadas por las interferencias, tanto en el puesto de pilotaje como en la torre de control de tránsito aéreo. Los grupos expertos de la OACI trabajan actualmente en la formulación de un concepto de operación que describa la forma en que los medios de monitoreo de las interferencias, tanto en el corto como el largo plazo, pueden contribuir con el proceso de decisión en el puesto de pilotaje y la torre de control. El objetivo es preservar la seguridad operacional y la eficiencia de la gestión del tránsito aéreo frente a un problema dinámico de interferencias en el GNSS. También se está considerando la normalización de los correspondientes formatos de intercambio de datos.

4.6 **Autenticación de SBAS**

4.6.1 Los SBAS se utilizan para incrementar la precisión de la navegación mediante correcciones diferenciales del GNSS y monitoreando su integridad. Sin embargo, en la actualidad las señales de SBAS no están cifradas y pueden sufrir falsificaciones. Para hacer frente al riesgo de seguridad operacional que implica la falsificación de las señales de SBAS, la OACI comenzó a trabajar en la formulación de SARPS para la autenticación de SBAS en 2017. Se prevé que la validación de los SARPS para la nueva función opcional de autenticación finalice en noviembre de 2027.

5. **CONCLUSIÓN**

5.1 El rápido aumento de los casos de interferencia deliberada y usurpación de señales del GNSS observado recientemente constituye un problema para la seguridad operacional, la protección y la eficiencia del sistema de navegación aérea, dado que el GNSS es una pieza fundamental de los servicios y tecnologías de la aviación moderna. Ante esa situación, las actividades e iniciativas de la OACI procuran proporcionar más orientación a los Estados e incorporar nuevos conceptos para fortalecer la resiliencia del sistema de navegación aérea frente a las perturbaciones del GNSS. Por lo tanto, los Estados y la industria deberían armonizar sus actividades con las iniciativas de la OACI procurando los recursos necesarios y manteniéndose fieles al compromiso de llevar adelante las iniciativas acordadas a nivel mundial. La colaboración entre la OACI, la UIT y otras organizaciones pertinentes debería seguir priorizando el desarrollo de soluciones oportunas para esta preocupación significativa.

— — — — —

APÉNDICE A

PROYECTO DE RESOLUCIÓN PARA ADOPCIÓN EN EL 42º PERÍODO DE SESIONES DE LA ASAMBLEA

A42-X: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM)

Considerando que es conveniente consolidar las resoluciones de la Asamblea que tratan de las políticas y prácticas de la Organización relativas a los sistemas CNS/ATM, a fin de facilitar su implantación y aplicación práctica haciendo los textos más asequibles y lógicamente organizados;

La Asamblea:

1. *Resuelve* que los apéndices adjuntos a esta resolución constituyen la declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a los sistemas CNS/ATM, según están formuladas al clausurarse el 41º/42º período de sesiones de la Asamblea;
2. *Resuelve* seguir adoptando en cada período de sesiones ordinario de la Asamblea, para el cual se crea una comisión técnica, una declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a los sistemas CNS/ATM; y
3. *Declara* que la presente resolución sustituye a la Resolución A35-15/A41-8.

...

APÉNDICE C

Resiliencia de los sistemas y servicios CNS/ATM de la OACI

Considerando que los sistemas CNS/ATM están evolucionando al igual que las amenazas y vulnerabilidades asociadas a las CNS;

Considerando que los sucesos de interferencias en los sistemas CNS basados en satélites y en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), en particular, han aumentado significativamente;

Considerando que la resiliencia de las CNS a la interferencia debe abordarse a nivel mundial con un enfoque holístico que garantice una evolución eficiente y coordinada entre la arquitectura de la infraestructura, mejores capacidades tecnológicas, procedimientos operacionales civiles y militares, autoridades de reglamentación de radiocomunicaciones y coordinación cívico-militar;

Reconociendo que la resiliencia a la interferencia debe incrementarse maximizando la integración de toda la infraestructura terrestre, la infraestructura espacial y los componentes de a bordo pertinentes de manera cooperativa y complementaria para que sea lo más sólida posible ante casos de trastornos del servicio basado en satélites o en entornos en donde se presentan señales falsas o engañosas;

Reconociendo que la infraestructura tanto a bordo de la aeronave como en tierra que complementa los sistemas CNS basados en satélites tiene que adaptarse para incluir, cuando corresponda, la detección y mitigación de interferencias, y funciones de notificación para facilitar la resolución de anomalías de funcionamiento que se presenten operacionalmente;

Estimando que, combinadas con el marco jurídico apropiado, tales capacidades y medidas permitirán a las autoridades competentes responder ante interferencias perjudiciales causadas por la operación ilegal de transmisores y evitar la proliferación y el uso de tales transmisores ilegales y el uso indebido de equipos de prueba y de mantenimiento;

Estimando que, con la coordinación apropiada y aplicando las mejores prácticas, las autoridades militares y de Estado pueden llevar a cabo pruebas relacionadas con el GNSS y otras intervenciones que utilizan equipo de radio, de ser necesario, y sin afectar indebidamente a la aviación civil;

Estimando que la coordinación cívico-militar debería facilitar el intercambio de información pertinente con los usuarios del espacio aéreo, en especial durante vuelos cerca de una zona de conflicto; y

Reconociendo que la pérdida de la conciencia situacional de la tripulación por causas maliciosas se clasifica como amenaza de ciberseguridad que no puede tolerarse en la aviación civil; y que enviar intencionalmente señales engañosas para sustituir la señal genuina es una amenaza para la seguridad operacional de vuelo mucho más grave que la pérdida de esta señal.

La Asamblea:

1. *Alienta* a los Estados a que hagan la transición hacia sistemas CNS seguros, optimizados, basados en la integración complementaria de capacidades apropiadas e independientes de la aeronave, infraestructura satelital y basada en tierra que maximice la resiliencia y la resistencia a cualquier tipo de interferencia;
 2. *Alienta* a los organismos ~~normativos~~ de normalización y a la industria a desarrollar capacidades apropiadas de detección, mitigación y notificación de interferencias a bordo de la aeronave, componentes del sistema CNS satelitales y basados en tierra, con el fin de aumentar la resiliencia de las CNS, garantizar la continuidad de las operaciones y prevenir cualquier efecto en cascada por el uso de datos de posición, velocidad o tiempo comprometidos;
 3. *Alienta* a los Estados a asegurarse de que se disponga de ~~suficientes~~ capacidades terrenales de CNS resilientes para ~~garantizar operaciones seguras~~ y complementar los datos de posición, ~~velocidad~~ navegación y ~~tiempo~~ temporización (PNT) a nivel de aeronave con información de vigilancia independiente que contribuya a la resiliencia y seguridad de las operaciones;
 4. *Invita* a la OACI a formular principios de alto nivel sobre la forma de integrar los sistemas y capacidades de CNS en tierra, espaciales y de a bordo y ~~seguir avanzando con las soluciones PNT~~ para obtener servicios de determinación de la posición y temporización más resilientes;
 5. *Alienta* a los organismos de normalización y a la industria a colaborar con la OACI para impulsar soluciones PNT armonizadas con las iniciativas de la OACI;
 66. *Insta* a los Estados a aplicar las medidas necesarias para evitar la comercialización/proliferación y el uso de transmisores ilegales tales como inhibidores de frecuencias, así como el uso indebido de equipo de prueba o mantenimiento que pueda tener un impacto en los sistemas CNS;
 67. *Insta* a los Estados a garantizar una estrecha colaboración entre las distintas autoridades de aviación, autoridades militares, proveedores de servicios y autoridades de reglamentación de radiocomunicaciones y de gestión del espectro de frecuencias a fin de establecer las medidas especiales que se requieran para que el espectro utilizado por todos los sistemas CNS y el GNSS, en particular, esté libre de interferencias perjudiciales;
 78. *Insta* a los Estados a que se abstengan de toda forma de inhibición o suplantación de señales que afecte a la aviación civil;
 89. *Insta* a los Estados a notificar y coordinar en la mayor medida posible de antemano con el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) responsable del espacio aéreo afectado en el caso de que se realicen operaciones o entrenamientos militares u otro tipo de operaciones de seguridad o defensa autorizadas por el Estado que puedan causar cualquier forma de inhibición o suplantación de señales que afecten a la aviación civil; y
 910. *Insta* a los Estados y a los explotadores a que, al evaluar los riesgos de interferencia asociados a las zonas de conflicto, consideren que el uso de sistemas CNS basados en satélites puede verse afectado más allá de esas zonas.
-

APPENDIX B

JOINT ICAO/ITU STATEMENT ON PROTECTING GNSS FROM HARMFUL INTERFERENCE

Please refer to the *Joint ICAO, ITU and IMO Statement on Protecting GNSS from Harmful Interference* document on the [Reference Documents](#) page of the ICAO A42 public website.

— FIN —