



**NOTA DE ESTUDIO**

**ASAMBLEA — 40º PERÍODO DE SESIONES**

**COMISIÓN TÉCNICA**

**Cuestión 30: Otros asuntos que habrá de considerar la Comisión Técnica**

**NECESIDAD URGENTE DE ABORDAR INTERFERENCIAS PERJUDICIALES  
PARA EL GNSS**

[Nota presentada por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA),  
la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas (IFALPA) y  
la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA)]

**RESUMEN**

El sistema global de navegación por satélite (*Global Navigation Satellite System*, GNSS) proporciona información esencial sobre posicionamiento y temporización que respalda las operaciones de gestión del tráfico aéreo (*air traffic management*, ATM) y vuelos. Se ha recibido un número importante de informes respecto a interferencias perjudiciales para este GNSS. En virtud de las obligaciones de la OACI, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (*International Telecommunication Union*, ITU) y la comunidad de aviación internacional, se invita a los Estados a adoptar y aplicar medidas para gestionar y reducir la repercusión operacional de las interferencias perjudiciales al GNSS, dado que pueden afectar negativamente a la eficiencia y seguridad de las aeronaves y las operaciones de ATM.

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

- a) implementar medidas apropiadas de atenuación como se indica en el Manual sobre el GNSS (Documento 9849) como asunto de principal prioridad, así como a informar de la evolución y de cualquier dificultad posible a la OACI;
- b) reconocer el impacto no intencionado de las interferencias perjudiciales para las operaciones de vuelo civiles y aplicar prudencia, en la medida de lo posible, para proteger la seguridad de las aeronaves civiles durante operaciones y ejercicios militares;
- c) establecer y garantizar que se dispone de normativas sobre frecuencias apropiadas y que son aplicadas para proteger las frecuencias asignadas del GNSS frente a interferencias perjudiciales en consonancia con el Reglamento de las Radiocomunicaciones de la ITU;
- d) garantizar que los procedimientos de contingencias se establecen de forma coordinada con los proveedores de servicios de aeronavegación y los usuarios del espacio aéreo, y que la infraestructura de navegación convencional y principal, tal como el sistema de aterrizaje instrumental (*Instrument Landing System*, ILS), se mantienen cuando son operacionalmente beneficiosos; y
- e) respaldar el desarrollo multidisciplinar de la estrategia de Posicionamiento, Navegación y Temporización alternativos (*Alternate Positioning Navigation and Timing*, APNT) y las soluciones para complementar el uso del GNSS en la aviación de forma coordinada con los usuarios del espacio aéreo y la OACI.

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

<i>Objetivos estratégicos:</i>	La presente nota de estudio se refiere al desarrollo económico y en seguridad de los Objetivos Estratégicos del Transporte Aéreo.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Sin una atenuación efectiva de las interferencias perjudiciales al GNSS se impediría la plena continuidad de los beneficios en seguridad y eficiencia de los servicios basados en GNSS. Las repercusiones en los costes de la aplicación de las medidas de atenuación propuestas por la OACI serían mínimas para todas las partes interesadas, en comparación con el coste en accidentes o perturbaciones significativas de los vuelos y las operaciones de ATM.
<i>Referencias:</i>	Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> , Volumen I — <i>Radioayudas para la navegación</i> Doc 9849, <i>Manual del sistema global de navegación por satélite (GNSS)</i> Doc 10007, <i>Informe de la duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12)</i> , Recomendaciones 6/7, 6/8 Doc 10022, <i>Resoluciones de la Asamblea en vigor (a partir del 4 de octubre de 2013)</i> ; Resolución A37-11 <i>Informe de la decimotercera Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/13)</i> , Recomendaciones 2.2/1 Asamblea/39 WP118 – <i>Impacto en los vuelos y operaciones de ATM por interferencias perjudiciales al GNSS</i> <i>Reglamento de Radiocomunicaciones, Edición de 2016</i> , Unión Internacional de Telecomunicaciones

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El sistema global de navegación por satélite (GNSS) incluye constelaciones de satélites, infraestructuras y aumentaciones que proporcionan información de posición y temporización para aeronaves y sistemas de gestión del tráfico aéreo. Las constelaciones de satélites GNSS reconocidas por la OACI abarcan el sistema de posicionamiento global (*Global Positioning System*, GPS) de los Estados Unidos, el GLONASS de la Federación Rusa, el sistema Galileo de Europa y el BeiDou de China.

1.2 Los vuelos y operaciones con ATM que utilizan el GNSS han mostrado tanto una eficiencia importante como beneficios en seguridad. En seguridad, el GNSS supone un facilitador técnico principal para la aproximación con guía vertical de acuerdo con la *Resolución A37/11 de la Asamblea* atenuando de forma efectiva el riesgo de Impactos contra el suelo sin pérdida de control (*Controlled-Flight Into Terrain*, CFIT). En cuanto a la eficiencia, el GNSS contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, ya que hace posible que una aeronave navegue y vuele por rutas aéreas más eficientes y mejores. Respecto a su capacidad, el GNSS también constituye la tecnología principal que sustenta las operaciones de navegación basada en el rendimiento *Performance-based Navigation*, (PBN), las cuales mejoran la capacidad del espacio aéreo, ya que permiten reducciones seguras en los mínimos de separación entre aeronaves.

1.3 Con beneficios patentes, el GNSS también posee vulnerabilidades. En la duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) de 2012 se reconoció que, debido a la muy baja intensidad de las señales del GNSS recibidas desde satélites, este sistema se vuelve vulnerable a las interferencias y otros efectos que tienen el potencial de afectar a múltiples aeronaves dentro de una extensa área. Las fuentes de estas vulnerabilidades del GNSS incluyen interferencias no intencionales, interferencias intencionales, efectos de la ionosfera, actividad solar (meteorología espacial) y otras.

1.4 La preocupación respecto a las interferencias perjudiciales al GNSS también ha sido documentada por la *Recomendación 6/8 de la AN-Conf/12* donde, para planificar la atenuación de las vulnerabilidades en el GNSS, se recomendó a los Estados:

- a) evaluar la probabilidad y efectos de las vulnerabilidades del sistema global de navegación por satélite en su espacio aéreo y aplicar, si resulta necesario, métodos de atenuación reconocidos y disponibles;
- b) proporcionar protección y gestión efectivas del espectro de radiofrecuencias del GNSS para reducir la probabilidad de interferencias no intencionales o degradación del funcionamiento del GNSS;
- c) informar a la OACI de casos de interferencias perjudiciales en el sistema global de navegación por satélite que puedan suponer un impacto para las operaciones internacionales de aviación civil; y
- d) desarrollar y ejecutar un sólido marco normativo que rijan el uso de pseudosatélites y repetidores del sistema global de navegación por satélite y de emisores de señales falsas e inhibidores de frecuencia.

1.5 En 2012, durante la Conferencia de alto nivel sobre seguridad en la aviación de la OACI, también se reconoció la importancia de este tema, y se recomendó que la propia OACI intensificara sus esfuerzos para desarrollar directrices sobre la prevención y repuesta apropiada ante amenazas contra la seguridad en la aviación tales como la emisión de señales falsas o la inhibición de frecuencias del GNSS.

## 2. IMPACTOS EN LOS VUELOS Y LAS OPERACIONES DE ATM

2.1 El GNSS es la fuente principal de información sobre posicionamiento de la aeronave que dirige el sistema de navegación de la misma y es importante en la seguridad y eficiencia del vuelo. El GNSS proporciona información sobre la posición de la aeronave en la pantalla de navegación (*Navigation Display*, ND) del piloto, siendo una función importante durante condiciones de visibilidad reducida.

2.2 *Un GNSS no solo para navegación:* Además de la navegación de la aeronave, el GNSS constituye un componente principal de varios sistemas esenciales de seguridad/control en vuelo, y de comunicación, navegación y vigilancia (*Communication, Navigation and Surveillance*, CNS). El GNSS se usa para proporcionar una señal de sincronización con cierta aviónica de comunicaciones por satélite que es esencial para operaciones en espacios aéreos remotos y oceánicos. Constituye la única fuente de posicionamiento de la aeronave para el sistema de Transmisión – Vigilancia dependiente automática (*Automatic Dependent Surveillance – Broadcast*, ADS-B). Algunas aeronaves comerciales usan el GNSS como fuente de referencia para los sistemas de estabilidad y control del vuelo de la aeronave. Es de destacar especialmente que el GNSS es un componente necesario del sistema de advertencias y alertas de aproximación al terreno (*Terrain Awareness and Warning System*, TAWS); un sistema de seguridad obligatorio en la aeronave e implementado para alertar a los pilotos de terreno próximo.

2.3 *El GNSS en operaciones de ATM/ATC:* Con los empleos continuados a nivel mundial del ADS-B, las interferencias perjudiciales para el GNSS afectarán negativamente a las operaciones de ATM y de control del tráfico aéreo (*air traffic control*, ATC). Una vez que las señales del GNSS se ven afectadas, se dará consecuentemente una degradación o interrupción completa del servicio de vigilancia del ADS-B, ya que este necesita información de la posición de la aeronave proveniente del GNSS.

2.4 Desde la última Asamblea de la OACI, la IATA ha recibido de varias compañías aéreas y usuarios del espacio aéreo un número creciente de informes sobre interferencias perjudiciales para el GNSS. Durante un incidente reciente, se informó sobre una aeronave de pasajeros que se salió de la ruta durante un periodo de inhibición de frecuencias del GNSS y estuvo a punto de estrellarse en una montaña. Por fortuna, intervino un controlador de alerta por RADAR, y pudo evitarse tal accidente.

### 3. FUENTES DE LAS INTERFERENCIAS PERJUDICIALES PARA EL GNSS

3.1 Las interferencias no intencionales a las señales del GNSS pueden surgir de diversas fuentes. Un lista no exhaustiva incluiría comunicaciones de muy alta frecuencia (*very high frequency*, VHF), señales de televisión, ciertos RADARES, comunicaciones móviles por satélite, sistemas militares, conexiones de microondas, repetidores de GNSS y ciertos sistemas a bordo en aeronaves.

3.2 Sin embargo, los casos más preocupantes de interferencias perjudiciales recientes para el GNSS que se han comunicado, son causados probablemente por fuentes de interferencias intencionales, tales como «emisores de señales falsas o de interferencias del GNSS». Se ha comunicado que un equipamiento concreto utilizado en algunas operaciones y pruebas militares, interfiere con señales específicas del GNSS y tienen un área de cobertura superior a 300 Nm. Aunque algunas de dichas actividades militares se coordinan debidamente con las autoridades competentes de aviación, ha habido un número significativo de casos probablemente sin coordinación apropiada que han dado lugar a la interrupción de operaciones de vuelos civiles, sin la debida notificación a los usuarios del espacio aéreo.

3.3 El sector de las aerolíneas acoge con satisfacción los esfuerzos de algunos Estados y proveedores de servicios de navegación aérea (*air navigation services providers*, ANSP) para informar a los usuarios del espacio aéreo acerca del uso de emisores de interferencias al GNSS durante operaciones y ejercicios militares. No obstante, se insta firmemente a los Estados a que reconozcan las repercusiones involuntarias de tales interferencias y que ejerzan suma precaución para minimizar las repercusiones en la propia aviación civil. Con el reconocimiento de la importancia en las necesidades de seguridad nacional, la IATA está dispuesta a apoyar la coordinación de esfuerzos junto con los Estados.

### 4. PLAN PARA LA ATENUACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE RADIOFRECUENCIA (RFI) AL GNSS

4.1 La OACI ha desarrollado un Plan de atenuación de las interferencias de radiofrecuencia (*Radio Frequency Interference*, RFI) como una parte del *Manual del GNSS* (Doc 9849 de la OACI). El Plan de atenuación describe una lista de medidas preventivas y reactivas orientadas a la mitigación del riesgo de interferencias hasta donde sea viable. El marco que se recomienda en dicho plan abarca un procedimiento continuo en tres partes: 1) vigilancia de las amenazas; 2) evaluación de los riesgos; y 3) aplicación de medidas de atenuación. En este plan se explica también la necesidad de informar a los aviadores en los casos de interrupción de los servicios GNSS y la necesidad de instrucción para los usuarios del espacio aéreo y los controladores de tráfico aéreo a fin de que puedan reconocer los casos de interferencias (RFI) y reaccionen debidamente.

## 5. **PROTECCIÓN DEL GNSS A TRAVÉS DE NORMATIVAS Y GESTIÓN DEL ESPECTRO EFECTIVAS**

5.1 En la duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) de la OACI, se recomienda que los Estados que proporcionen protección y gestión efectivas del espectro de radiofrecuencias del GNSS para reducir la probabilidad de interferencias no intencionales o degradación del funcionamiento del GNSS. La siguiente Conferencia de Navegación Aérea de la OACI en 2018 también volvió a destacar este importante tema con la *Recomendación 2.2/1 de la AN-Conf/13* donde se recomienda que los Estados se impliquen en el proceso de regulación del espectro para garantizar el acceso necesario y continuado a, y la protección de, los sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS), en los cuales la seguridad es lo más importante.

5.2 A través de varias cartas dirigidas a los Estados y Boletines electrónicos, la OACI ha seguido destacando el papel esencial de los Estados para garantizar la protección de las señales del GNSS contra las interferencias, algo que puede lograrse gracias a la cooperación de las autoridades de telecomunicaciones y de aviación nacional con la presentación y cumplimiento de normativas apropiadas que controlen este uso del espectro de radiofrecuencias.

5.3 Señalando la importancia de las aplicaciones de seguridad para la vida humana que utilizan el GNSS, las asignaciones del espectro de radiofrecuencias para las señales del GNSS están globalmente armonizadas y protegidas legalmente en virtud de la Normativa sobre radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, de sus siglas en inglés). El Artículo 4.10 de las Normativas sobre radiocomunicaciones indica que los Estados miembros de la ITU reconocen que los aspectos en seguridad de la navegación con radiocomunicación y otros servicios de seguridad necesitan medidas especiales para asegurar su incapacidad de emitir interferencias perjudiciales y que «por consiguiente, es necesario tener en cuenta este factor para la asignación y el uso de las frecuencias».

5.4 Dado que el espectro de radiofrecuencias es un recurso muy limitado con intereses y demandas en pugna, resulta esencial que las autoridades de telecomunicaciones y de aviación de cada Estado trabajen estrechamente para garantizar que la aviación y los viajeros son bien atendidos con una gestión efectiva del espectro, así como con una normativa estatal. En cooperación con la OACI, la IATA continuará participando de este importante y estratégico tema tanto a nivel regional como nacional y global a fin de proporcionar unos cimientos necesarios para el crecimiento sostenible del transporte aéreo mientras se equilibran otras demandas sociales e intereses públicos.

## 6. **PAPEL DE LAS AYUDAS CONVENCIONALES PARA LA NAVEGACIÓN Y EVOLUCIÓN EN SOLUCIONES ALTERNATIVAS DE POSICIONAMIENTO, NAVEGACIÓN Y TEMPORIZACIÓN (APNT)**

6.1 *Una necesidad de infraestructuras y procedimientos de contingencia:* Si bien, hoy en día, muchas aeronaves navegan principalmente usando el GNSS en todas las fases del vuelo, todavía algunas ayudas convencionales para la navegación juegan un papel importante en el apoyo de operaciones de vuelo, en particular cuando las señales del GNSS se ven afectadas. Las interrupciones de los servicios del GNSS a menudo provocan problemas operacionales y que han derivado recientemente en la cancelación de vuelos.

6.2 Durante las operaciones importantes como la aproximación y el aterrizaje, es muy importante que haya disponibles y a punto ayudas alternativas a la navegación para que la tripulación del vuelo continúe con las operaciones mientras se conserva la propia seguridad del vuelo. Las lecciones aprendidas de casos de interferencias en aeropuertos importantes, incluyendo aquellos que atienden a capitales de Estados, han demostrado que el sistema de aterrizaje instrumental (*Instrument Landing System, ILS*) será el preferido y muchas veces el solicitado por la tripulación del vuelo, en todo momento que perciban que el funcionamiento mostrado por el GNSS de la cabina sea puesto en duda.

6.3 A partir de estas lecciones, los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP, siglas en inglés) con invitados, por ello, a evaluar cuidadosamente las interferencias perjudiciales para el GNSS en coordinación con los legisladores en seguridad estatales, y junto con los usuarios del espacio aéreo, al tiempo que desarrollan su estrategia de racionalización respecto a las ayudas convencionales para la navegación. La *Estrategia para la introducción y aplicación de ayudas no visuales en la aproximación y aterrizaje* adjunta al Anexo 10 de la OACI sugiere la prolongación de las operaciones del sistema del aterrizaje instrumental *Instrument Landing System, ILS*) hasta su máximo nivel de utilidad.

6.4 *Una estrategia global para las APNT futuras:* A largo plazo, reconociendo las limitaciones fundamentales de los sistemas de navegación por satélite (p. ej., las señales de baja intensidad) y las consecuencias económicas derivadas de la interrupción de las operaciones de las compañías aéreas para los viajeros, además de para la cadena de abastecimiento global, se invita a los Estados a proporcionar un apoyo más sólido en el desarrollo de una estrategia global para las infraestructuras y soluciones alternativas de posicionamiento, navegación y temporización (APNT) en coordinación con la OACI y la comunidad de la aviación tal como se solicitó en la *Recomendación 6/7d* de la *12.ª Conferencia de Navegación Aérea* (AN-Conf/12). Esta estrategia de APNT debe dirigirse al mantenimiento de la seguridad en vuelo y a la consecución de un nivel aceptable de eficiencia de los servicios de navegación aérea, en la mayor medida posible, y en circunstancias de interferencias o interrupciones prolongadas de la señal del GNSS. Señalando que el uso omnipresente del GNSS en diversas aplicaciones de CNS/ATM, así como los retos crecientes en el entorno del espectro de frecuencias global; a la hora de definir esta estrategia de APNT, debe usarse un enfoque con una CNS multidisciplinar e integrada que tenga en consideración la eficiencia del espectro de frecuencias actual, además de las capacidades en aviónica, existentes y potenciales.

## 7. CONCLUSIÓN

7.1 El GNSS ha producido beneficios sustanciales en capacidad, eficiencia y seguridad y supone una piedra angular necesaria en las operaciones diarias de ATM y vuelos. Las atenuaciones efectivas de las interferencias perjudiciales al GNSS garantizarán la continuidad de estos beneficios, al tiempo que evitarán las interrupciones de vuelos; dando lugar a una mejor puntualidad del comercio global, así como una satisfacción más plena para el viajero.

7.2 La IATA elogia a la OACI por sus esfuerzos constantes sobre este importante asunto, los cuales incluyen el establecimiento del Plan para la atenuación de las interferencias de radiofrecuencia (RFI) al GNSS. En representación de la comunidad global de compañías aéreas, la IATA pide respetuosamente a la Asamblea que inste a los Estados a adoptar e implementar medidas a fin de gestionar y reducir las causas e impactos de estas interferencias.