



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 41º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 31: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Normalización

MITIGACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES DEL GNSS

(Nota presentada por el Japón)

RESUMEN

En el *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)* (GNSS Manual, Doc 9849) se incluyen los conceptos de vigilancia GNSS, notificación del estado del servicio GNSS y notificación de anomalías. El Centro de Evaluación de la Performance de la Red (NPAC) de la Dirección de Aviación Civil del Japón (JCAB), que se estableció en 2020, lleva a cabo la vigilancia GNSS y la evaluación de la performance de este sistema en la FIR Fukuoka, y emite un NOTAM para notificar el estado del servicio GNSS. El NPAC notificó a la OACI un caso de anomalía del GNSS que había afectado a las operaciones de aeronaves en el espacio aéreo oceánico de la FIR Fukuoka. El Japón contribuye de manera activa a las deliberaciones de la OACI en torno a una estrategia alternativa de posición, navegación y temporización (APNT) con miras a mantener los servicios de navegación aérea en la mayor medida posible en caso de interrupción de señales GNSS.

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

- a) tomar nota de las actividades del Japón relativas a la vigilancia GNSS y a la evaluación de la performance de este sistema para mitigar las vulnerabilidades del GNSS y garantizar la seguridad operacional de los servicios aéreos;
- b) alentar a los Estados miembros a que reconozcan la importancia de vigilar y notificar las interferencias de radiofrecuencias (RFI) en el GNSS; y
- c) alentar a los Estados miembros a que apoyen las actividades de la OACI para deliberar en torno a una estrategia alternativa de posición, navegación y temporización (APNT) con miras a mantener los servicios de navegación aérea en la mayor medida posible en caso de interrupción de señales GNSS.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos de Seguridad operacional y Capacidad y eficiencia de la navegación aérea.
<i>Repercusiones financieras:</i>	
<i>Referencias:</i>	Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> , Volumen I — <i>Radioayudas para la navegación</i> <i>Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)</i> (Doc 9849) de la OACI

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) es la tecnología fundamental que condujo a la creación de la navegación basada en la performance (PBN). También, sienta las bases para las futuras mejoras de los servicios de navegación descritos en el *Plan mundial de navegación aérea* (GANP, Doc 9750) de la OACI. El GNSS es el fundamento de la vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B) y la vigilancia dependiente automática – contrato (ADS-C), las cuales pueden llevar al establecimiento de normas de separación reducida.

1.2 Las señales GNSS procedentes de los satélites son muy débiles en la antena receptora y son vulnerables a la interferencia. En el *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)* (Doc 9849) de la OACI se incluye la estrategia de mitigación a fin de garantizar la seguridad operacional y la regularidad de los servicios aéreos y disuadir a quienes tengan la intención de perturbar las operaciones de las aeronaves.

1.3 La necesidad de contar con una estrategia alternativa de posición, navegación y temporización (APNT) ha sido identificada como una estrategia de mitigación.

2. ANÁLISIS

2.1 Centro de Evaluación de la Performance de la Red (NPAC) del Japón

2.1.1 La Dirección de Aviación Civil del Japón (JCAB) estableció el Centro de Evaluación de la Performance de la Red (NPAC) en 2020 con la misión de centralizar la vigilancia, el análisis y la evaluación de los niveles de servicio de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) como la parte neurálgica de la gestión de la performance CNS, que es un aspecto clave e importante para llevar a cabo operaciones basadas en la performance (PBO).

2.1.2 El NPAC recoge señales del GNSS y ofrece a los usuarios los siguientes servicios:

- a) servicio de predicción de la performance del GNSS para el ABAS y el SBAS;
- b) servicio de vigilancia de la performance del GNSS para aeronaves que utilizan el GNSS; y
- c) servicio de análisis y evaluación de la performance del GNSS para usuarios de este sistema.

2.1.3 Estos servicios cumplen las disposiciones del Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen I — *Radioayudas para la navegación*, adjunto D, sección 10.11.12, y del Doc 9849, capítulo 7.

2.2 Un caso de interrupción de señales GNSS en el espacio aéreo oceánico de la Región de información de vuelo (FIR) Fukuoka

2.2.1 El NPAC detectó, del 22 de septiembre al 12 de octubre de 2021, 44 casos de degradación de la performance del GNSS mar adentro, cerca de la parte sudeste de Hokkaido, en varias rutas hacia los Estados Unidos. El NPAC evaluó el impacto de este suceso, proporcionó la información pertinente a los explotadores e investigó la causa.

- a) Se reconoció un mensaje FOM*, que se incluye en los mensajes ADS-C de aeronaves, el cual indicó un valor de “4”, haciendo sonar una alarma del sistema de control oceánico del ATC. En forma simultánea, las aeronaves notificaron que también se había generado un mensaje de aviso EICAS de vigilancia dependiente automática-radiodifusión — emisión (ADS-B OUT).

*El valor FOM es un índice que se relaciona con la precisión de la posición y si está entre 5 y 7 la condición es normal.

- b) Se comparó la información de ADS-C con la de ADS-B adquirida por el servicio de vigilancia de la performance del GNSS y se tomó conocimiento de las áreas afectadas en el GPS y la ADS-B. Como resultado de esto, se encontró que los focos del suceso se concentraron en un área específica del NOPAC (R220) (figuras 1 y 2).

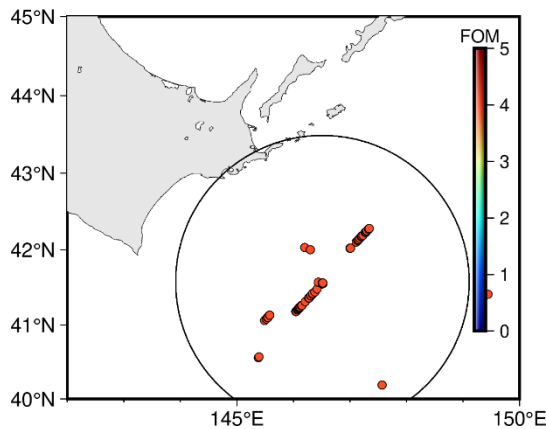


Figura 1. Zonas de degradación ADS-C

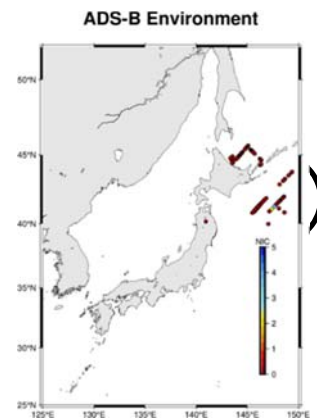


Figura 2. Zonas de degradación ADS-B

- c) Se confirmó que era bueno el estado en que se encontraba el GPS y las posiciones de sus respectivos satélites a partir de la pantalla de performance del GNSS.
- d) Se confirmó que no había tormentas magnéticas ni ráfagas radioeléctricas a partir de la información meteorológica espacial.
- e) Se pidió a las autoridades competentes su cooperación. Por lo tanto, la Dirección Regional de Telecomunicaciones confirmó que no se había encontrado ruido en tierra y que el helicóptero guardacostas del Japón encontró problemas de recepción del GPS.
- f) Se pidió al inspector de vuelos que verificara las señales del GPS, pero los problemas de recepción del GPS no se confirmaron porque ese problema ya se había solucionado en ese momento.
- g) Después de llevar a cabo todas las acciones anteriores, el NPAC emitió el siguiente NOTAM del 14 de octubre al 30 de noviembre.

=====
GPS POSITION ACCURACY MAY BE REDUCED WITHIN A 100NM RADIUS
CENTERED ON 415457.90N 1465133.04E (WaypointName) ON THE FUKUOKA FIR.
[LA EXACTITUD DE LA POSICIÓN DEL GPS PUEDE REDUCIRSE DENTRO DE UN
RADIO DE 100 NM CON CENTRO EN 415457.90N 1465133.04E (nombre del punto de
recorrido) EN LA FIR FUKUOKA].
=====

Nota.— La emisión de los NOTAM sobre la degradación de la performance del GPS es una manera eficaz de indicar a los pilotos las “coordenadas de la posición del centro o punto de recorrido” y “la distancia desde el centro”, de manera que la pantalla ND pueda exhibir las zonas afectadas. Por lo tanto, dicha emisión puede no sólo ofrecer a los pilotos por anticipado un reconocimiento visual de las zonas afectadas en las que el GNSS o la ADS-B no pueden funcionar normalmente, sino también contribuir a impedir acciones innecesarias y malas operaciones y a mejorar la seguridad operacional.

2.2.2 Teniendo en cuenta este suceso, la JCAB se concentrará en entender la situación y resolver el problema inmediatamente, así como en proporcionar información de utilidad, por medio de lo siguiente:

- a) obteniendo información del explotador lo antes posible al encontrarse ante la interrupción de señales GNSS;
- b) recopilando varios datos en tiempo real y compartiendo la información con las autoridades y organizaciones competentes;
- c) determinando el alcance y magnitud del impacto y trabajando para resolver el problema lo antes posible;
- d) considerando la emisión rápida de procedimientos, es decir, desde la notificación de interferencias de radiofrecuencias (RFI) hasta la emisión de NOTAM; y
- e) proporcionando NOTAM de una manera que resulte operacionalmente eficaz.

2.3 **Deliberaciones de la OACI en torno de la estrategia APNT**

2.3.1 El GNSS posibilita la PBN y ofrece guía para la navegación para todas las fases del vuelo, desde el vuelo en ruta hasta la aproximación de precisión. Se ha determinado que existe la necesidad de contar con una estrategia APNT con miras a mantener los servicios en la mayor medida posible en caso de interrupción de señales GNSS.

2.3.2 Además, el GNSS proporciona una referencia temporal precisa que se utiliza para sincronizar los sistemas terrestres, el equipo de a bordo, las redes de comunicación y las operaciones. Se prevé que, en el futuro contexto operacional (p. ej., en las operaciones basadas en trayectorias 4D), se hará más indispensable contar con una referencia temporal en todo el sistema. Se requiere una fuente temporal alternativa al GNSS para reducir la posibilidad de que se produzcan interrupciones.

2.3.3 El Japón contribuye activamente a las deliberaciones de la OACI en torno a la estrategia APNT.

3. CONCLUSIÓN

3.1 El Centro de Evaluación de la Performance de la Red (NPAC) de la JCAB, que se estableció en 2020, lleva a cabo la vigilancia GNSS y la evaluación de la performance de este sistema en la FIR Fukuoka, y emite un NOTAM para notificar el estado del servicio GNSS para garantizar la seguridad operacional de los servicios aéreos.

3.2 Es importante contar con un mecanismo para vigilar y notificar RFI del GNSS a los usuarios pertinentes del espacio aéreo y a los controladores del tránsito aéreo, a fin de que se encuentren informados de manera oportuna y apropiada y se mitigue el impacto en las operaciones de las aeronaves.

3.2.1 El Japón contribuye activamente a las deliberaciones de la OACI en torno a la estrategia APNT con miras a mantener los servicios de navegación aérea en la mayor medida posible en caso de interrupción de señales GNSS.

— FIN —