



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional  
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

NOTA DE ESTUDIO

ANI/WG/2 — NE/16

29/05/15

**Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre implementación de Navegación Aérea para las Regiones NAM/CAR (ANI/WG/2)**

Puntarenas, Costa Rica, 1 al 4 de junio 2015

**Cuestión 4 del  
Orden del Día**

**Seguimiento al Plan de Implementación de Navegación Aérea Basado en la Performance para las Regiones NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR)**

**4.1 Informes de avance de los Grupos de Tarea y del ANI/WG**

**ACTIVIDADES DEL SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS) EN APOYO A LA IMPLEMENTACION DE NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE (PBN) Y VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA – RADIODIFUSIÓN (ADS-B)**

(Presentada por por la Secretaria)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota de estudio propone la necesidad de definir y trabajar hacia acciones de implementación para planear e implementar las actividades GNSS en apoyo a la implementación del PBN y el ADS-B.	
<b>Acción:</b>	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 3
<b>Objetivos Estratégicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<b>Referencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ICAO Cir 321, Guidelines for the implementation of GNSS longitudinal separation minima</li><li>• Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (Doc 9849)</li><li>• Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i>.</li><li>• PANS ATM OACI</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 En 1996, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) apoyó la elaboración y uso del GNSS como fuente principal para la futura navegación para la aviación civil. La OACI tomó nota de que la adopción de la navegación basada en el espacio podría aumentar la seguridad de vuelo, la flexibilidad de las rutas y la eficacia operacional. Desde entonces, los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), los explotadores de líneas aéreas, los fabricantes de aviónica y receptores han emprendido un esfuerzo ambicioso para elaborar el GNSS, los sistemas de aumentación conexos, receptores de a bordo e infraestructura terrestre e implantar procedimientos, dotar a las aeronaves de equipo y capacitar a los pilotos en el uso de la navegación por satélite.

1.2 El GNSS proporciona mejoras significativas en relación con las instalaciones convencionales de radionavegación debido a la disponibilidad mundial y precisión de la señal GNSS. La posibilidad de utilizar el GNSS para la aplicación de la separación ha sido identificada por el Grupo de expertos sobre seguridad operacional de la separación y el espacio aéreo (SASP) de la OACI, publicando las primeras mínimas, para la separación longitudinal GNSS, en noviembre de 2007 y las segundas se publicaron en el 2014 relacionadas con las mínimas de separación lateral GNSS.

1.3 La PBN está siendo implementada por los Estados con la asistencia del ANI/WG. El ADS-B es un elemento clave de la Navegación Aérea bajo planificación e implantación. Tanto el PBN como el ADS-B son aplicaciones que dependen de la calidad y disponibilidad de la señal GNSS.

## **2. Discusión**

2.1 Dado el gran número de aeronaves dotadas de equipo GNSS certificado para reglas de vuelo por instrumentos (IFR) para la navegación y su posible uso para la separación en el entorno de procedimientos, se espera una implantación generalizada de la navegación basada en la performance (PBN).

2.2 El GNSS tiene un alcance mundial y difiere fundamentalmente de las ayudas para la navegación (NAVAID) tradicionales. Permite la aplicación en todas las fases de vuelo, lo que da lugar a un sistema de orientación de la navegación aérea sin interrupciones. El GNSS proporciona orientación precisa en áreas remotas y oceánicas donde es poco práctico, demasiado costoso o imposible instalar NAVAID tradicionales. Además, garantiza que todas las operaciones se basan en una referencia de navegación común. Para satisfacer los criterios de performance para la aviación, el GNSS debe permitir que se aseguren la integridad, precisión, disponibilidad y continuidad respecto a niveles especificados.

2.3 El volumen 3 del anexo 10 y el *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite* (GNSS) (Doc 9849) de la OACI ofrece la descripción general necesaria para la determinación de la posición GNSS cuando se utiliza este último como base para las mínimas de separación en un entorno de procedimientos.

2.4 La circular 321 de la OACI ofrece orientación para aplicar las mínimas de separación del sistema mundial de navegación por satélite/equipo radiotelemétrico (GNSS/DME). Igualmente la circular 322 de la OACI circular proporciona orientación para aplicar las mínimas de separación lateral del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) que se basan en las mínimas de separación lateral del radiofaro omnidireccional VHF (VOR).

2.5 Con la enmienda 6 a la 15th edición del PANS-ATM efectiva desde el 14 de Noviembre del 2014, las siguientes enmiendas se introdujeron: Enmienda de definiciones; procedimientos de comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC); procedimientos en cola (ITP); procedimientos de vigilancia dependiente automática – Contrato (ADS-C); nubes de cenizas volcánicas; procedimientos de desplazamiento lateral estratégico (SLOP); separación terminal de 9,3 km (5 NM) basada en RNP y separación lateral PBN y separación lateral VOR/GNSS.

### ***Consideraciones al servicio GNSS***

2.6 La comprobación autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) proporciona comprobación de la integridad del GPS para aplicaciones aeronáuticas. A fin de que el receptor GPS realice funciones RAIM o de detección de fallas (FD), un mínimo de cinco satélites con una geometría satisfactoria deben ser visibles para el mismo. La función RAIM efectúa verificaciones de coherencia entre las soluciones de posición obtenidas con diversos subconjuntos de los satélites visibles. El receptor alerta al piloto si fallan las verificaciones de coherencia. Debido a la geometría y el mantenimiento del servicio, el RAIM no está siempre disponible.

2.7 La detección de fallas y exclusión (FDE), versión perfeccionada del RAIM, utiliza un mínimo de seis satélites no sólo para detectar un satélite que pueda haber fallado, sino para excluirlo de la solución de navegación de modo que la función de navegación pueda continuar sin interrupción. El objetivo de la FD consiste en detectar la presencia de una falla de determinación de la posición. En caso de detección, una exclusión apropiada de la falla determina y excluye la fuente de esta última, sin identificar necesariamente dicha fuente, permitiendo así que la navegación GNSS pueda continuar sin interrupción. La disponibilidad de RAIM y FDE será ligeramente inferior para operaciones en latitudes medias y ligeramente superior en regiones ecuatoriales y de elevada latitud debido a la naturaleza de las órbitas. El uso de satélites de diversas constelaciones GNSS o el uso de satélites del sistema de aumentación basada en satélites (SBAS) como fuentes adicionales de determinación de distancias puede mejorar la disponibilidad de RAIM y FDE.

2.8 La Predicción RAIM. El GNSS difiere de los sistemas de navegación tradicionales porque los satélites y las áreas de cobertura degradada están en movimiento constante. Por consiguiente, si falla un satélite o se retira del servicio para mantenimiento, no queda inmediatamente claro qué áreas del espacio aéreo quedarán afectadas, de ser el caso. El emplazamiento y la duración de estas interrupciones de servicio pueden preverse con la ayuda de análisis de computadoras y notificarse a los pilotos durante el procedimiento de planificación previa al vuelo.

2.9 A fin de poder implantar una mínima de separación PANS-ATM, debe llevarse a cabo una evaluación de la seguridad operacional regional, estatal o local. Al emprender dicha actividad, debería indicarse una referencia a los requisitos expuestos en el Anexo 11 — Servicios de tránsito aéreo (sección 2.27), los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — *Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) (sección 2.6), y los textos de orientación que figuran en el *Manual de gestión de la seguridad operacional* (Doc 9859).

### ***Estado de implantación del GNSS***

2.10 Los Sistemas WAAS y LAAS están implementados en los Estados Unidos. WAAS tiene cobertura operacional en América del Norte, incluyendo a México.

2.11 Un estudio de un Sistema SBAS propio para las regiones CAR/SAM se detalla en una IP de esta reunión ANI/WG/02.

2.12 Algunos estudios GBAS se han realizado en la región CAR ex. en Guatemala.

2.13 Para el 1<sup>st</sup> semestre del 2016, ICAO tiene planeado un taller de implementación GNSS para apoyar el PBN.

**3. Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la importancia y necesidad de acciones de planeación para la implementación Regional GNSS;
- b) acordar acciones para la implementación de los elementos del GNSS;
- c) los TF de PBN y ADS-B consideren la coordinación necesaria en la implementación GNSS en la región apoyando el Taller planificado en GNSS; y
- d) acordar cualquier otra acción según sea necesario.