



NOTA DE ESTUDIO

DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012

Cuestión 6 del

orden del día: Dirección futura

6.1: Planes y metodologías de implantación

RACIONALIZACIÓN DE LAS AYUDAS TERRESTRES PARA LA NAVEGACIÓN

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

La implantación de la navegación basada en la performance (PBN) ofrece una oportunidad para racionalizar las ayudas terrestres para la navegación. El ritmo de racionalización depende del nivel de equipamiento con aviónica PBN de que disponga la flota aérea y del desarrollo del espacio aéreo PBN y de los procedimientos PBN. El equipamiento depende, en gran medida, de que se confirmen la capacidad, la eficiencia y los beneficios ambientales, así como los ahorros en los costos, y alcanzará su punto máximo cuando las ayudas lleguen al término de su ciclo de vida y requieran reemplazarse. La vulnerabilidad de las señales del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) a la interferencia y a los fenómenos naturales obliga a que se retenga una red mínima de ayudas terrestres para asegurarse de que las aeronaves puedan proseguir y aterrizar en condiciones de seguridad en un aeropuerto conveniente. Los Estados, los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y los explotadores de aeronaves necesitan trabajar juntos para acelerar el proceso de transición hacia la PBN y definir una red mínima de ayudas terrestres que permita alcanzar las metas de seguridad operacional y eficiencia.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a acordar la recomendación del párrafo 7.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos de Seguridad operacional y Protección del medio ambiente y desarrollo sostenido del transporte aéreo.
<i>Repercusiones financieras:</i>	El propósito principal de llevar a cabo la racionalización de las ayudas terrestres para la navegación es obtener ahorros en los actuales costos de infraestructura.
<i>Referencias:</i>	Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> <i>Manual de navegación basada en la performance (PBN)</i> (Doc 9613) <i>Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)</i> (Doc 9849) AN-Conf/12-WP/21

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Durante los últimos dos decenios, la estrategia de la OACI relativa a los sistemas de navegación ha exigido la transición a una navegación basada en la performance (PBN) apoyada por el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS). Desde sus comienzos, se reconoció que esta transición proporcionaría, en última instancia, la oportunidad de obtener beneficios económicos al requerirse una menor densidad de las ayudas terrestres para la navegación.

1.2 Después de la celebración de la Undécima Conferencia de navegación aérea, se ha logrado un avance importante en el seno de la OACI en resolver las cuestiones que limitan la implantación de operaciones PBN. El logro más importante ha sido la finalización del *Manual de navegación basada en la performance (PBN)* (Doc 9613), en el que se proporcionan las especificaciones de navegación necesarias y orientación para la implantación mundial y armonizada de los conceptos de espacio aéreo PBN.

2. CAPACIDADES DE AERONAVE Y OPORTUNIDADES CONEXAS

2.1 Hoy en día, la mayoría de las aeronaves comerciales grandes cuentan con capacidad PBN (RNAV y, en algunos casos, RNP). En algunas regiones, es obligatorio que las aeronaves cumplan ciertas especificaciones PBN. Por ejemplo, en Europa se implantó en 1998 un requisito obligatorio de llevar RNAV 5 (BRNAV) en todo el espacio aéreo en ruta. Algunas aeronaves logran esa performance RNAV básica sin aviónica GNSS y, por lo tanto, requieren disponer de una infraestructura terrestre de navegación apropiada dentro de la región (comúnmente se basa en DME). Sin embargo, los niveles de equipamiento para la PBN basada en el GNSS están aumentando y se espera que continúen haciéndolo. Esta tendencia ofrece la oportunidad de racionalizar la infraestructura terrestre, en particular en áreas con una alta densidad de ayudas terrestres para la navegación.

3. ACTUAL INFRAESTRUCTURA TERRESTRE PARA LA NAVEGACIÓN

3.1 La actual infraestructura terrestre para la navegación, que consta de radiofaros omnidireccionales VHF (VOR), equipo radiotelemétrico (DME) y balizas para la navegación NDB (radiofaros no direccionales), se implantó inicialmente para apoyar a la navegación convencional a lo largo de rutas alineadas entre instalaciones VOR y NDB. Al aumentar los niveles de tránsito, se implantaron nuevas rutas que, en muchos casos, necesitaron el establecimiento de instalaciones para la navegación adicionales.

3.2 En consecuencia, se ha ido creando una distribución no uniforme de ayudas para la navegación, mediante la cual algunas áreas (p. ej., en Norteamérica y Europa) cuentan con una densidad alta de ayudas terrestres para la navegación y muchas otras regiones con una densidad baja, o ninguna infraestructura terrestre de navegación.

3.3 No obstante, con la evolución de la capacidad de navegación de las aeronaves mediante la PBN, y con el uso generalizado del posicionamiento GNSS, ya no es cierto que las regiones con alta densidad de tránsito necesitan una alta densidad de ayudas para la navegación. Esta situación ofrece la posibilidad de racionalizar la infraestructura terrestre.

4. FUTUROS REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA TERRESTRE

4.1 El actual GNSS de una sola frecuencia, como se establece en el Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, puede prestar apoyo a todos los niveles de PBN a nivel mundial. Con aumentaciones convenientes, según lo establecido en el Anexo 10, el GNSS de una sola frecuencia tiene la capacidad para apoyar todas las fases de vuelo.

4.2 Sin embargo, el GNSS no es suficientemente resistente a una serie de peligros, principalmente a la interferencia de radiofrecuencias y a los sucesos solares que pueden ocasionar perturbaciones en la ionosfera (también véase AN-Conf/12-WP/21, párrafo 2.2).

4.3 Además, la creación de una infraestructura GNSS más avanzada, con frecuencia doble y constelación principal múltiple, que pueda hacer a ese sistema menos vulnerable a dichos peligros, está lejos de haberse logrado.

4.4 Por lo tanto, resulta esencial que se mantenga una infraestructura terrestre de navegación de dimensiones apropiadas que sea capaz de mantener la seguridad operacional y la continuidad de las operaciones de aeronave, teniendo en cuenta el estado actual de equipamiento de las aeronaves para las operaciones PBN apoyadas por el GNSS y las ayudas terrestres para la navegación.

5. PLANIFICACIÓN DE LA RACIONALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

5.1 En varios Estados, los planes iniciales de racionalización siguieron el modelo correspondiente a un proceso “descendente”, mediante el cual se esperaba que la implantación de la PBN basada en el GNSS en volúmenes de espacio aéreo haría que las ayudas terrestres resultaran redundantes al punto de que la mayoría de ellas pudieran eliminarse.

5.2 Sin embargo, si bien por lo general existe un consenso, en principio, respecto a los beneficios que ofrece la PBN, no siempre es fácil justificar la implantación plena de la PBN en un volumen de espacio aéreo a menos que se resuelvan las cuestiones relativas a la capacidad y a la seguridad operacional. Además, incluso en los casos en los que se han implantado nuevas rutas PBN para conseguir beneficios operacionales, la mayor parte de las rutas convencionales existentes aún no se han retirado de servicio. Por consiguiente, podría consumir mucho tiempo finalizar un proceso de racionalización “descendente”.

5.3 Por lo tanto, se consideraría un proceso “ascendente” como alternativa al proceso “descendente”. La justificación de este enfoque radica en considerar que los mayores beneficios económicos derivados de la racionalización provienen de evitar reemplazar las ayudas para la navegación al final de su ciclo de vida. Por consiguiente, las iniciativas de racionalización serían más provechosas si se dirigieran a considerar específicamente las ayudas para la navegación que ya llegaron al final de su ciclo de vida.

5.4 Esto debería hacerse con base en un análisis dirigido a identificar oportunidades de racionalización, evaluando los cambios de ruta necesarios y determinando si sería más rentable implantar en forma limitada la PBN en las rutas afectadas que reemplazar las ayudas. En el análisis también deberían tenerse en cuenta otros usos de la infraestructura que fueran más allá de los promulgados en la AIP (p. ej., para satisfacer las necesidades de los explotadores estatales, apoyar los procedimientos de contingencia de los explotadores de aeronave, etc.). Esta estrategia también ofrecerá un catalizador para iniciar la transición del espacio aéreo a un entorno completamente de PBN.

5.5 Por último, cabe mencionar que, además de la racionalización física de las ayudas para la navegación, muchos aeropuertos cuentan con múltiples procedimientos de aproximación por instrumentos que se han añadido con el transcurso del tiempo y muchos incluyen ILS, LNAV/VNAV, localizador, VOR y aproximaciones que no son de precisión NDB, descensos VDF y aproximaciones con radar de vigilancia. A muchos de estos procedimientos se asocian costos de mantenimiento, así como gastos generales de instrucción del explotador y de control de tránsito aéreo (ATC). Existen posibles ahorros en los costos, que pueden lograrse con el retiro de procedimientos de aproximación que no son esenciales, lo que puede ofrecer la oportunidad de eliminar instalaciones para la navegación conexas.

6. OTRAS CONSIDERACIONES EN TORNO A LA RACIONALIZACIÓN

6.1 La meta última de la racionalización es evolucionar para lograr una infraestructura con las dimensiones apropiadas (una “red mínima”) que permita enfrentar una pérdida temporal del servicio GNSS, como se menciona en el párrafo 4 (véase también AN-Conf/12-WP/21, párrafo 2.5).

6.2 El requisito fundamental que debe reunir la “red mínima” es mantener la seguridad operacional después de la pérdida del servicio GNSS. También, existe el requisito de mantener, en la medida de lo posible, un nivel de eficiencia y continuidad de las operaciones que esté a la altura de las expectativas de los explotadores de aeronave.

6.3 Estos requisitos pueden satisfacerse en el espacio terminal y continental en ruta con los sistemas inerciales de a bordo y las ayudas terrestres restantes. En el espacio aéreo oceánico y en el continental remoto, donde la amenaza de interferencia con las señales del GNSS es mucho menor, la mayoría de las aeronaves están equipadas con sistemas inerciales. ATC también puede proporcionar asistencia para la navegación en áreas donde las comunicaciones y la vigilancia no dependen del GNSS. Con respecto a la aproximación y al aterrizaje, la red mínima se basaría en el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), con sólo una limitada posibilidad de racionalización en áreas que cuenten con una alta densidad de instalaciones ILS de Categoría I.

6.4 Por lo general, las estrategias de racionalización y mitigación deberán confeccionarse para adaptarse a una diversidad de: niveles de tráfico; capacidades de aeronave; niveles de amenaza; y expectativas de los explotadores de aeronave. Por ejemplo, los principales transportistas aéreos requerirán, posiblemente, un servicio “casi normal” con mínimas repercusiones en la capacidad. Los explotadores de la aviación general y de helicópteros, cuyas operaciones se realizan primordialmente de acuerdo con las reglas de vuelo visual, podrán tolerar mejor la interrupción del servicio.

7. CONCLUSIÓN

7.1 La implantación de la PBN ofrece una oportunidad para racionalizar las ayudas terrestres para la navegación. Esta racionalización deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta el ciclo de reemplazo de las ayudas para la navegación y la necesidad de conservar una red mínima de ayudas terrestres para mitigar la posible pérdida de servicio GNSS. En virtud de lo anterior, se invita a la Conferencia a acordar la recomendación siguiente:

Recomendación 6/x – Racionalización de las ayudas terrestres para la navegación

La Conferencia recomienda que, al planificar la implantación de la navegación basada en la performance (PBN), los Estados deberían:

- a) evaluar la oportunidad de obtener beneficios económicos reduciendo el número de ayudas para la navegación mediante la implantación de la navegación basada en la performance (PBN);
- b) garantizar que siga disponiéndose de una adecuada infraestructura terrestre para la navegación y de gestión del tránsito aéreo (ATM), a fin de mitigar la posible pérdida de servicio del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS); y
- c) armonizar los planes de implantación de la navegación basada en la performance (PBN) con los ciclos de reemplazo de las ayudas para la navegación, cuando sea viable, para maximizar los ahorros en los costos evitando una inversión innecesaria en infraestructura.