

## **UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA**

**Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003**

### **Cuestión 6 del**

**orden del día: Cuestiones relativas a la navegación aeronáutica**

**6.2: Cuestiones de criterios de navegación teniendo en cuenta los servicios y la arquitectura GNSS actuales y previstos, las opciones de integración y de reserva**

### **NAVEGACIÓN BASADA EN PERFORMANCE EN EL FUTURO SISTEMA ATM: ARMONIZACIÓN DE LA TRANSICIÓN A LA NAVEGACIÓN DE ÁREA Y A LAS OPERACIONES DE PERFORMANCE DE NAVEGACIÓN REQUERIDA**

(Nota presentada por los Estados Unidos)

#### **RESUMEN**

En esta nota se describe el compromiso y la estrategia de implantación de los Estados Unidos respecto a la navegación de área (RNAV) y la performance de navegación requerida (RNP); también se destacan los asuntos relacionados con la obtención de beneficios y los cambios correspondientes, tanto dentro de los Estados Unidos como a escala internacional. El objetivo de la FAA al poner en práctica la RNAV y RNP consiste en asistir en la transición desde el actual sistema basado en tierra a un sistema de navegación basado en performance.

La navegación basada en la performance, en tanto que concepto de gestión del espacio aéreo, constituye un instrumento poderoso para utilizar el espacio aéreo en forma más eficiente y crear beneficios operacionales significativos como una medida de ampliación de la capacidad. Los Estados Unidos están implantando procedimientos RNAV basados en la performance para aprovechar la capacidad de las aeronaves existentes, y está comenzando a aplicar la RNP en los casos en que puede aumentar la capacidad en mayor medida. Las funciones de RNP se están proporcionando diariamente en aeronaves en todo el mundo. El factor fundamental en la evolución de RNP consiste en adoptar una estrategia que incluya toda la gama de capacidad operacional actual en la mayor medida posible, proporcionar una serie de oportunidades para mejorar las operaciones, y adoptar una visión orientada a los beneficios para las operaciones futuras que pueda utilizarse como la base para realizar inversiones y cambios. Estos beneficios sólo se obtendrán plenamente si se elabora una estrategia global armonizada mediante la OACI.

En el párrafo 5 figuran las medidas recomendadas a la Conferencia.

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El elemento de navegación del concepto de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) debe proporcionar una capacidad de navegación global (y de determinación de la posición) exacta, fiable y “sin costura”. La navegación (y la determinación de la posición) se establece utilizando una combinación adecuada de ayudas que comprenden ayudas de navegación por satélite, autónomas y basadas en tierra.

1.2 Respecto al concepto CNS/ATM, resulta vital aplicar la navegación de área (RNAV), la cual permite a las aeronaves utilizar el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y permite a la gestión del tránsito aéreo (ATM) proporcionar la flexibilidad en las operaciones requerida para cumplir con los futuros requisitos ATM. Desde comienzos del decenio de 1990, la industria ha procurado establecer equipos que proporcionarán la performance de navegación requerida para permitir apoyarse en el sistema RNAV.

1.3 En la actualidad, los Estados Unidos están poniendo en práctica procedimientos RNAV basados en la performance y está reestructurando el espacio aéreo para aprovechar la capacidad de navegación de las aeronaves que pueden volar en forma más exacta y en trayectos de vuelo previsibles en el espacio aéreo de los Estados Unidos. La RNAV basada en la performance dará como resultado niveles superiores de exactitud de navegación y previsión de trayectos de vuelo, produciendo una mayor eficacia y capacidad. Asimismo, los Estados Unidos están poniendo en práctica procedimientos de aproximación con performance de navegación requerida (RNP) y está elaborando una estrategia para introducir la RNP en otras fases de vuelo.

## 2. ANTECEDENTES

2.1 La RNAV es un método de navegación que permite a las aeronaves volar en cualquier trayecto de vuelo previsto, y la RNP es la definición de la exactitud en materia de performance de navegación necesaria para volar en un área o para un procedimiento específico. La capacidad RNAV y la elaboración de rutas y sistemas de navegación RNAV constituyen elementos fundamentales para los procedimientos basados en la performance y el diseño del espacio aéreo. Otro factor fundamental consiste en la determinación de nuevos criterios basados en la performance y requisitos funcionales mínimos para operaciones específicas RNP en diferentes dominios operacionales.

2.2 La utilización de RNAV facilita la implantación de un sistema de rutas flexible. Ya se ha demostrado que la aplicación de RNAV en diversas partes del mundo ofrece numerosas ventajas comparado con formas tradicionales de navegación, y que proporciona varios beneficios, incluyendo:

- a) nuevos procedimientos de aproximación con guía vertical para que se utilicen en las pistas sin el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o cuando el ILS está fuera de servicio;
- b) rutas más directas que permiten reducir las distancias y la duración de los vuelos;
- c) rutas dobles o paralelas para dar cabida a una mayor circulación del tránsito en ruta;
- d) rutas de desviación para aeronaves que sobrevuelan áreas terminales de alta densidad; y
- e) rutas de alternativa o contingentes previstas o improvisadas.

2.3 Estos beneficios dependen de una infraestructura de navegación que sirva de apoyo. La Administración Federal de Aviación (FAA) prevé aprovecharse plenamente de la capacidad RNAV apoyada por GNSS y la infraestructura basada en tierra existente, principalmente por medio de la navegación DME/DME.

2.4 Los beneficios también dependen de que la aeronave esté dotada de equipo RNAV. Estos sistemas se han elaborado desde el decenio de 1960 y numerosas aeronaves ya están equipadas en esa forma. La norma principal para estos sistemas fue formulada en el decenio de 1960 por la FAA (AC 90-45), se utiliza todavía y sirve de referencia para otras normas (p. ej., el requisito europeo para RNAV básica). Los sistemas modernos ofrecen una gama de capacidad considerablemente superior, incluyendo una capacidad RNP.

2.5 Una característica importante del concepto RNP consiste en que permite especificar el nivel de performance de navegación requerida para un procedimiento o un espacio aéreo, basándose en la operación respectiva. Los requisitos para los procedimientos RNP se definen basándose en los requisitos operacionales, en vez de en la capacidad en materia de performance de un sistema de navegación determinado. La RNP define el requisito de navegación y es solamente uno de los factores que se utilizan para establecer los mínimos de separación, que también toman en cuenta las comunicaciones, la vigilancia y la gestión del tránsito aéreo.

2.6 Existen varios asuntos que deben tratarse para implantar satisfactoriamente la navegación basada en la performance. Algunas de estas cuestiones fueron reconocidas por la cuarta reunión del Grupo de expertos sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSSP/4), celebrada del 23 de abril al 2 de mayo de 2003, dando como resultado una recomendación a la Comisión de Aeronavegación (ANC) para crear un grupo de estudio destinado a coordinar los grupos de la OACI correspondientes. Esta recomendación fue adoptada por la ANC el 29 de mayo de 2003.

### **3. ANÁLISIS**

#### **3.1 Estrategia de los Estados Unidos**

3.1.1 La FAA se ha comprometido a elaborar e implantar un plan para establecer el espacio aéreo y los procedimientos basados en la performance. El 22 de julio de 2003, la FAA ha publicado un programa para la navegación basada en la performance. (Este documento se incluye en la nota AN-Conf/11-IP/41 y también puede consultarse en línea en <http://www.intl.faa.gov>). Aún más, la FAA ha establecido una oficina del programa RNP para elaborar un plan de implantación a fin de cumplir con ese compromiso. Asimismo, la FAA ha establecido un foro de colaboración entre el gobierno y la industria denominado Comité asesor de elaboración de normas para las operaciones en el área terminal (TAOARC) con el objeto de colaborar con el programa y facilitar la formulación de criterios, normas y directrices para implantar la RNP.

3.1.2 Un objetivo para la RNAV y la RNP para los Estados Unidos a corto plazo (2003-2006) consiste en promover la actual flota de aeronaves con capacidad de RNAV y RNP. La FAA publicará rutas RNP-2 en el entorno en ruta y terminal, y promoverá la gama de capacidad de los sistemas de gestión de vuelo mediante la introducción de desplazamientos paralelos. Los procedimientos en ruta basados en una serie de puntos de recorrido (rutas Q) se publicarán en 2003 y se convertirán a RNP-2 hacia 2005 con criterios de separación reducidos basados en la capacidad de las aeronaves. La FAA publicará salidas normalizadas por instrumentos (SID) y llegadas normalizadas por instrumentos (STAR) RNAV en los aeropuertos en los cuales los explotadores tienen la capacidad correspondiente y donde se requieren los beneficios en materia de capacidad, eficacia y predictabilidad. Se elaborarán y publicarán SID y STAR de RNP-2 donde sean factibles y beneficiosos operacionalmente. A corto plazo, la FAA publicará aproximaciones RNP-0,3 de referencia cuando benefician a las operaciones. Se proporcionarán

aproximaciones con guía vertical para mejorar la seguridad. Se implantarán procedimientos de transición de aproximación paralela RNP (RPAT) para mejorar el acceso en condiciones meteorológicas marginales en siete aeropuertos de los Estados Unidos con pistas paralelas con separación estrecha. Se definirán y publicarán los procedimientos en ruta, terminal y de aproximación basados en requisitos especiales de autorización de las tripulaciones de vuelo y las aeronaves (SAAAR) cuando sea factible y beneficioso para los explotadores y ATC. Estos procedimientos SAAAR introducen valores RNP inferiores a 0,3 para la aproximación y la aproximación frustrada, utilizan tramos de aproximación distintos a la aproximación de llegada y salida en línea recta, y reducen las superficies verticales de franqueamiento de obstáculos para mejorar el acceso y la seguridad.

3.1.3 A mediano plazo (2007-2012), la FAA prescribirá las operaciones RNP-2 sobre de FL 290. Se implantarán las rutas RNP-1 en los entornos en ruta y terminales cuando beneficien a las operaciones. En este plazo, predominarán las aproximaciones RNP. A largo plazo (2013-2020), la implantación de RNP se caracterizará por procedimientos cada vez más complejos basados en la evolución de las flotas de aeronave y los sistemas automáticos de tierra. Las operaciones RNP-1 predominarán en los entornos en ruta (salvo a bajas altitudes en las cuales los explotadores no tienen capacidad) y en los entornos terminales de gran actividad. A fin del período a largo plazo, la RNP-1 será obligatoria para operaciones IFR en todos los espacios aéreos de Clase B (las transiciones en ruta y las operaciones SID/STAR asociadas con los aeropuertos auxiliares no están sujetas a estas disposiciones). La modificación del diseño del espacio aéreo aumentará al máximo los beneficios del espacio aéreo. La infraestructura de navegación se basará principalmente en la navegación por satélite, contando con una red básica de ayuda para la navegación basada en tierra para proporcionar un sistema de reserva.

3.2 En la reunión GNSSP/4 se tomó nota de los asuntos fundamentales en materia de implantación. Como resultado, se ha establecido un grupo de estudio de la OACI para que constituya un punto de coordinación para la elaboración de RNAV y RNP. El grupo de estudio debe examinar varios asuntos básicos para elaborar el marco para la implantación, y coordinar a continuación las iniciativas de diversos grupos de expertos pertinentes a fin de definir o actualizar los criterios de aprobación de operaciones (OPSP), los criterios de franqueamiento de obstáculos (OCP) y los criterios de separación (SASP). Además, existen varios asuntos relacionados con la implantación que deberían ser armonizados, tales como la normalización de los términos RNAV y RNP, los sufijos de los planes de vuelo, los procedimientos de tránsito aéreo, los conceptos para asignar nombres y utilizar puntos de recorrido, y la elaboración de cartas.

3.3 Los Estados Unidos, Europa y otras regiones de la OACI comparten objetivos similares para mejorar la seguridad, el rendimiento económico y los efectos ambientales de sus respectivos sistemas de navegación aérea. Los requisitos de navegación aérea ya no deberían especificar la tecnología que se debe utilizar, sino que, en cambio, deberían especificar el nivel de performance requerido. Estos requisitos de performance deben ser orientados por niveles previstos de seguridad, tomando en cuenta la eficacia operacional y otros beneficios relativos a la economía y el medio ambiente. Si no se armonizan estos diversos aspectos de performance, pueden introducirse riesgos de performance operacional.

3.4 Los Estados miembros de la OACI y los explotadores que vuelan dentro de su espacio aéreo están efectuando inversiones en su infraestructura de navegación a medida que ponen en práctica los nuevos procedimientos RNAV y RNP. A medida que se elaboran y utilizan estos procedimientos, estos Estados están modificando las normas de separación para tomar en cuenta la mayor capacidad de navegación de las aeronaves, y están modificando el diseño del espacio aéreo para utilizar en mejor medida estos nuevos procedimientos. El plan de implantación de los nuevos requisitos debe coordinarse para que coincida con las inversiones en infraestructura, así como para permitir a los explotadores que tengan tiempo suficiente para instalar los equipos requeridos.

#### 4. CONCLUSIONES

4.1 Reconociendo que las estrategias de implantación están en curso en los Estados Unidos y en otros Estados miembros de la OACI, así como que varios grupos de expertos técnicos ANC están elaborando normas RNAV y RNP, existe una necesidad urgente de armonizar a escala mundial las estrategias de navegación basadas en performance en los Estados miembros de la OACI.

## 5. MEDIDAS RECOMENDADAS A LA CONFERENCIA

5.1 Se invita a la Conferencia a aprobar la siguiente recomendación para la navegación basada en la performance:

### **Recomendación 6/xx —**

Que la OACI:

- a) elabore, hacia fines de 2004, un marco para resolver las cuestiones identificadas por GNSSP/4, así como para implantar las operaciones de navegación basadas en la performance; y
- b) defina o actualice, hacia fines de 2005, cuando corresponda, los criterios de aprobación de operaciones, los criterios de franqueamiento de obstáculos, y los criterios de separación para las operaciones de navegación basadas en la performance.

— FIN —