

**NOTA DE ESTUDIO****DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA****Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012**

Cuestión 4 del **Optimización de la capacidad y la eficiencia mediante una ATM mundial**
orden del día: **colaborativa**

4.1: **Gestión eficiente del espacio aéreo y mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la toma de decisiones en colaboración (CDM)**

**MÓDULOS DE MEJORAS POR BLOQUES DEL SISTEMA DE AVIACIÓN
RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES EN RED**

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

El 37º período de sesiones de la Asamblea de la OACI encargó a la Organización que aumente sus esfuerzos para satisfacer las necesidades mundiales relativas a la interoperabilidad del espacio aéreo manteniendo a la vez su concentración en la seguridad operacional. Con esta finalidad, se propone a la Conferencia un marco para la armonización e interoperabilidad mundiales del espacio aéreo, denominado Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU), para su incorporación en la cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*.

El marco para las ASBU incluye módulos en una serie de bloques, apoyados por hojas de ruta tecnológicas, que sirven para perfeccionar progresivamente muchos aspectos de las operaciones de la aviación civil. En esta nota se presentan los módulos relativos a las operaciones en red, lo cual incluye:

- a) B0-10, B1-10 y B3-10 – Trayectorias en ruta mejoradas; y
- b) B0-35, B1-35 y B2-35 – Mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación operacional de la red.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 3.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico – <i>Seguridad operacional</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) pueden tener que emprender una considerable evolución y se prevé que incurrirán en costos moderados. Con todo, basándose en las indicaciones preliminares, los beneficios de la implantación de estos módulos podrían ser importantes para la performance del sistema global y, una vez implantados, se prevé que los beneficios compensarán con creces los costos.

Referencias:	<i>Resoluciones vigentes de la Asamblea</i> (al 8 de octubre de 2010) (Doc 9958) <i>Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial</i> (Doc 9854) <i>Plan mundial de navegación aérea</i> (Doc 9750) AN-Conf/12-WP/3 AN-Conf/12-IP/10
---------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La próxima edición del *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750, GANP), se someterá a la aprobación de la Asamblea de la OACI en 2013. El proyecto de GANP, y la estrategia relativa a las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) que en él se establece, propone que las futuras mejoras de tecnología y procedimientos de navegación aérea estén organizados y basados en un enfoque estratégico consultivo que coordina las capacidades específicas de performance global y los calendarios flexibles de mejoras relacionadas con cada componente.

1.2 Los módulos ASBU se organizan en bloques constructivos flexibles y ampliables que pueden ser implantados en función de la necesidad operacional, pero reconociendo a la vez que la implantación de un módulo particular no es obligatoria en todas las áreas ni circunstancias. El enfoque adoptado no es limitativo y reconoce el hecho de que un despliegue, adicional a los textos descritos en las ASBU, también podría tener lugar o ser necesario. Los amplios calendarios relacionados con el marco de las ASBU (Bloque 0 = 2013, Bloque 1 = 2018, Bloque 2 = 2023, Bloque 3 = 2028) están destinados únicamente a representar el estado de preparación inicial de todos los componentes, comprendidas las normas y métodos recomendados (SARPS), de la OACI, necesarios para el despliegue y no implican necesariamente un calendario obligatorio de implantación a nivel estatal o regional. El marco de las ASBU con las hojas de ruta tecnológicas de apoyo asegura que las actividades de planificación y despliegue de la implantación a nivel estatal y regional puedan llevarse a cabo con confianza en el hecho de que todos los componentes necesarios para una implantación particular estarán disponibles en las fechas ASBU mencionadas.

1.3 La mejor descripción de las operaciones en red sería como serie de procesos para gestionar flujos o grupos de vuelo para mejorar la fluidez general del tránsito en un espacio aéreo amplio o complejo que contenga múltiples aeropuertos y, quizás, múltiples regiones de información de vuelo (FIR) (abarcando así un área regional o subregional) a efectos de gestionar de mejor manera la capacidad disponible. También se considera que las operaciones en red comprenden la gestión y la planificación de capacidad, así como el diseño y gestión del espacio aéreo. La función de administrador de red adoptada por EUROCONTROL constituye un ejemplo. Las operaciones en red también pueden mejorar la toma de decisiones en colaboración (CDM) entre los interesados participantes en tiempo real para aprovechar las capacidades del sistema y adoptar las preferencias de los usuarios para ayudar en la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) utilizando en la forma más eficaz los recursos del espacio aéreo con carácter equitativo. Para apoyar la operación en red y las actividades de gestión, se propone incluir en el marco ASBU los siguientes dos hilos conductores de planificación, según se describen en los apéndices de la presente nota y se ilustran en la adjunta Figura 1:

- a) trayectorias de en ruta mejoradas; y
- b) mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante amplia planificación de la red.

2. OPERACIONES EN RED

Estrategia general

2.1 En un entorno de operaciones en red se introducen herramientas de gestión para proporcionar una perspectiva más amplia o temprana de la disposición del tránsito real y prevista de modo que puedan tratarse los sucesos y fenómenos (p. ej., limitaciones físicas y razones económicas) que afectan la afluencia del tránsito. Un entorno de información exacto y rico fomentado por un sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) basado en la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) que apoye aplicaciones CDM podría permitir que los usuarios gestionaran demandas conflictivas y permitiría la priorización de soluciones ATFM complejas cuando la red o sus nódulos (aeropuertos, sectores) están tan congestionados que ya no pueden proporcionar suficiente capacidad para satisfacer la demanda.

2.2 Los elementos clave de la estrategia global para gestionar aumentos existentes y previstos del tránsito aéreo comprenden un diseño y gestión eficiente y eficaz del espacio aéreo combinados con procesos avanzados de ATFM y gestión de la capacidad que capitalizan en la capacidad de las aeronaves y del sistema terrestre en su plenitud. No obstante, la congestión del espacio aéreo y las demoras de los vuelos siempre podrán existir. El uso dinámico del espacio aéreo puede contribuir a reducir la congestión en las rutas troncales y puntos de cruce muy activos, y la adaptación de la trayectoria de vuelo real al perfil preferido por el usuario debería resultar con una reducción del consumo de combustible y de las emisiones.

Evolución incremental

2.3 El concepto ASBU facilita la introducción gradual de mejoras operacionales dentro de los límites de un marco de planificación general. En la última de las actuales etapas de planificación (Bloque 3), las capacidades de la trayectoria 4D permiten la optimización ordinaria de las trayectorias individuales, flujos de tránsito generales y recursos escasos como los de pistas y espacio aéreo. En esta etapa, la gestión de las limitaciones en entornos de alta densidad de tránsito o complejos puede dar como resultado la necesidad de trabajar mucho más cerca de los límites del sistema, pero manteniendo obviamente la seguridad operacional. Las herramientas y procedimientos de las operaciones en red tienen por objeto gestionar estrechamente los sistemas y procesos que interactúan a efectos de maximizar la performance del sistema global.

2.4 En la primera etapa (Bloque 0), una combinación de gestión estratégica y táctica de la afluencia del tránsito aéreo y CDM debería poder producir una toma de decisiones exacta y eficiente en un entorno de escasos recursos. La planificación y el diseño del espacio aéreo cuidadosamente considerados, basados en prácticas como las rutas flexibles y el uso flexible del espacio aéreo (FUA), podrían resultar en considerables mejoras en las operaciones y la gestión general de la congestión del espacio aéreo sin necesidad de grandes inversiones en tecnología.

2.5 Con la introducción del Bloque 1, las rutas preferidas por el usuario, la separación reducida de rutas y la sectorización dinámica deberían beneficiarse de mejoras en la performance de la navegación de las aeronaves, vigilancia e información en tiempo real sobre la disposición del tránsito. Al mismo tiempo, el desarrollo de nuevos algoritmos y técnicas ATFM como los procesos de priorización y el mayor desarrollo de la CDM podrían reducir las limitaciones del espacio aéreo.

2.6 En el Bloque 2, los procesos avanzados de ATFM, gestión de la capacidad y CDM deberían beneficiarse plenamente del entorno de información exacta y rica proporcionado por la SWIM. También se prevé que algunas aplicaciones CDM permitirán al ATM ofrecer a los usuarios del espacio aéreo la optimización de las soluciones a los problemas de afluencia o delegar esa función en dichos usuarios.

2.7 En todo el mundo se necesita continuar elaborando y aplicando los principios FUA. Los principios FUA se deberán tener en cuenta con respecto a los módulos ASBU y hojas de ruta tecnológicas y deberían incluir la normalización de los procesos de diseño del espacio aéreo así como la aplicación de otros conceptos basados en CDM. Debería emprenderse una revisión completa de las actuales disposiciones de la OACI sobre FUA y los principios conexos, incluyendo la elaboración de material de apoyo sobre:

- a) detalles de procedimientos y requisitos para la implantación y aplicación mundiales del concepto de uso flexible del espacio aéreo;
- b) el concepto para la aplicación de un mecanismo de apoyo a la gestión del espacio aéreo (ASM) con especificaciones de sistema funcionales conexas dirigido a habilitar o mejorar un proceso CDM más eficaz en la gestión del espacio aéreo;
- c) normalización de los procesos de diseño del espacio aéreo basada en principios comunes para asegurar la armonización con el concepto FUA; y
- d) un entorno del espacio aéreo basado en trayectorias 4D, trasladando así el foco de atención del espacio aéreo a la trayectoria en la cuarta dimensión basada en CDM por todos los usuarios.

2.8 La armonización de los arreglos y la mejor interoperabilidad entre sistemas ATM civiles y militares es fundamental para facilitar las operaciones realizadas en un entorno mixto civil/militar, mediante la elaboración de una hoja de ruta sobre interoperabilidad CNS/ATM civil/militar que describa los requisitos esenciales.

Requisitos tecnológicos

2.9 Las operaciones en red necesitan un entorno operacional compatible con la navegación basada en la performance (PBN). Como tal, los requisitos tecnológicos de la PBN también servirán al entorno de operaciones en red. Las mejoras tecnológicas de la ATFM y CDM, en particular las basadas en información mejorada relacionada con los planes de vuelo como FF-ICE y SWIM, servirá también para mejorar las operaciones en red. No obstante, la posibilidad de desarrollar capacidades avanzadas ATFM, de gestión de la capacidad y CDM depende directamente del desarrollo de FF-ICE y SWIM. Los requisitos tecnológicos y los enlaces entre los diversos bloques y módulos del marco ASBU se detallan en las hojas de rutas tecnológicas que constituyen parte del proyecto de cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea* (GANP) (véase AN-Conf/12-WP/3).

Consideraciones sobre la implantación

2.10 La implantación de operaciones en red eficaces y eficientes dependen de varios elementos clave que involucran la coordinación en tiempo real entre usuarios del espacio aéreo y participantes interesados basados en tierra, incluyendo el sector militar. La introducción gradual de FF-ICE debería favorecer las aplicaciones avanzadas de ATFM, gestión de la capacidad y CDM. Será necesario elaborar disposiciones de la OACI sobre ATFM, gestión de la capacidad y CDM y sobre el intercambio de información de trayectoria. Sobre la base de la necesidad de normalizar los mensajes del sistema y controles de interfaz, debería emprenderse con carácter urgente la plena implantación de AIDC entre sistemas terrestres ATS automáticos con carácter mundial. Análogamente, para mejorar la gestión del espacio aéreo debería encararse una amplia aplicación de las disposiciones sobre el uso flexible del espacio aéreo y las estructuras y sistemas de rutas más tradicionales. Una mayor actividad en compartir experiencia en cuanto a la capacidad del espacio aéreo y las metodologías de evaluación de la complejidad resultaría beneficiosa.

2.11 Las operaciones en red pueden introducirse a escala nacional, por lo menos para fines en CDM, FUA, ATFM y de gestión de la capacidad. No obstante, las mayores ventajas resultarían de la gestión de flujos de tránsito interactuantes en las situaciones más complejas o extendidas características de una escala subregional o regional. Dependiendo de las circunstancias, la capacidad de organizar y obtener ventajas de las operaciones en red exige arreglos firmes entre interesados, lo que podría incluir a varios Estados participantes que convengan en que uno de ellos actúe en nombre del resto para proporcionar los servicios. Un centro ATFM subregional o regional sería un ejemplo de componente de las operaciones en red.

2.12 Se insta a los Estados y usuarios a tener debidamente en cuenta los posibles beneficios adicionales que podrían obtenerse como resultado de la integración de varios módulos a través de varios hilos conductores. Los aspectos de la integración de varios sistemas de apoyo en una etapa temprana podrían generar ventajas adicionales más adelante (es decir Bloques 2 o 3). Se espera que los beneficios que se obtendrán de una implantación integrada de todos los módulos serán mayores que la suma de todos los beneficios atribuibles a cada módulo individualmente.

2.13 En AN-Conf/12-IP/10 se proporciona información detallada sobre los componentes ATFM y CDM de las operaciones en red. En el Doc 9971 se incluirá texto de orientación sobre ambos componentes que, además, se colocará en el sitio web de la AN-Conf/12 antes de la misma.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Las ASBU describen las maneras de aplicar los conceptos definidos en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) para lograr mejoras locales y regionales de la actuación. El objetivo último es alcanzar la interoperabilidad mundial. La seguridad operacional y la eficiencia exigen este nivel de interoperabilidad y de armonización que deben lograrse a un costo razonable y ofrecer beneficios proporcionales. Se invita a la Conferencia a convenir en la siguiente recomendación:

Recomendación 4/x – Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) de la OACI relacionadas con las operaciones en red

Que la Conferencia:

- a) inste a los Estados a implantar procesos de toma de decisiones en colaboración en el suministro de servicios;
- b) inste a los Estados, con arreglo a sus necesidades operacionales, a que implanten los módulos de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionados con las operaciones en red, que figuran en el Bloque 0, según se presentan en los Apéndices A y B;
- c) respalde los módulos de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionados con las operaciones en red, que figuran en el Bloque 1, según se presentan en los Apéndices C y D, y recomiende que la OACI los utilice como base para su programa de trabajo sobre el asunto;
- d) respalde los módulos de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionados con las operaciones en red, que figuran en los Bloques 2 y 3, según se presentan en los Apéndices E y F, como dirección estratégica para este asunto;

- e) solicite a la OACI que incluya, tras una mayor elaboración y examen de carácter editorial, los módulos de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionados con las operaciones en red, en el proyecto de cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*; y
- f) solicite a la OACI que continúe elaborando disposiciones y orientación sobre principios de uso flexible del espacio aéreo para uso futuro y en preparación de la futura gestión del espacio aéreo basada en trayectorias en 4D.

— — — — —

Figura 1. Módulos de mejoras por bloques que se abordan en la presente nota de estudio

