

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

Cuestión 3 del orden del día: Interoperabilidad y datos mediante la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) con interoperabilidad mundial

3.1: Mejoramiento de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM)

**MÓDULOS DE MEJORAS POR BLOQUES DEL SISTEMA DE AVIACIÓN
RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE TODO EL SISTEMA (SWIM)**

(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 al mejoramiento de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM), lo cual incluye:

a) B1-31 y B2-31 – Aplicación de la gestión de la información de todo el sistema

En esta nota también se introducen nociones que se están analizando actualmente como posible base para la elaboración de un concepto global de SWIM. Las nociones y conceptos sobre los que se informa en esta nota reflejan los avances actuales logrados por varios grupos de expertos de la ANC y están sujetos a futuras enmiendas a medida que adquieran madurez.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 8.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico – <i>Seguridad operacional</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	Se prevé que el impacto de los costos de los módulos relacionados con SWIM sea moderado, pero se sentirá en todos los sectores. No obstante, sobre la base de indicios preliminares, los beneficios de la implantación de estos módulos podrían ser considerables para la performance del sistema global y, una vez implantados, se prevé que los beneficios compensarían con creces los costos en cuestión.

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
---------------------	---

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 se organicen y basen en un enfoque estratégico consultivo que coordine las capacidades específicas de performance global y los calendarios flexibles de actualización relacionados con cada componente.

1.2 El sistema actual de gestión del tránsito aéreo (ATM) comprende una amplia gama de aplicaciones elaboradas a lo largo del tiempo para fines específicos. Se caracteriza por tener muchos protocolos de comunicación especializados, cada uno de los cuales con sus propios sistemas de información autónomos: a bordo de la aeronave, en la dependencia de servicios de tránsito aéreo, etc. Cada una de estas interfaces está especialmente diseñada, elaborada, gestionada y mantenida individual y localmente con costos considerables. Además, la forma en que se define y estructura la información ATM, así como la manera en que se proporciona y utiliza son específicas para la mayoría de los sistemas ATM.

1.3 El aumento previsto de las demandas de la aviación, las presiones económicas y la atención al impacto sobre el medio ambiente se basan cada vez más en la información exacta y oportuna. Dicha información debe organizarse y proporcionarse mediante soluciones que apoyen la interoperabilidad de todo el sistema y el acceso continuo y protegido a la información así como su intercambio. Esta metodología resultará en un intercambio de información más eficaz en cuanto a los costos y al tiempo entre proveedores y usuarios. Por consiguiente, se propone la inclusión en el marco ASBU de un hilo conductor de planificación del SWIM, según se describe en los apéndices de la presente nota y se ilustra en la adjunta Figura 3.

2. NECESIDAD DE UN CONCEPTO SWIM MUNDIAL

2.1 El *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) reconoce que las carencias del actual suministro y gestión de información relacionada con ATM se tratarán, en parte, mediante el mejoramiento de la gestión de la información (IM). Las mejoras mundiales en la gestión de la información tienen por objeto integrar la red ATM en el sentido de la información, no solamente en el sentido del sistema, y se prevé aplicarlas como concepto de gestión de la información de todo el sistema.

2.2 El SWIM debería proporcionar arquitectura de sistema para el suministro de servicios de información a fin de apoyar la satisfacción de las expectativas de la comunidad ATM en diferentes áreas de actuación clave. Como resultado, y en el transcurso de los últimos años, se han realizado investigaciones de los conceptos y soluciones SWIM y ya se encuentran en diversas etapas de desarrollo en distintos Estados miembros en forma no armonizada. Los programas de modernización que han alcanzado madurez, como el CARATS en Japón, el Sistema ATM de nueva generación de China (CNAS), NextGen en los Estados Unidos y SESAR en Europa, consideran la introducción de SWIM como requisito fundamental para los sistemas ATM del futuro.

2.3 Aunque reconociendo que no existe una solución única para las necesidades de todas las regiones, es de fundamental importancia para la coherencia del sistema de transporte aéreo mundial lograr algún nivel de interoperabilidad entre las diferentes soluciones que puedan elaborarse. El desarrollo de

infraestructura y servicios SWIM debería avanzar con arreglo a un concepto operacional aceptado mundialmente que articule la implantación prevista del SWIM en términos de las ventajas, elementos habilitantes, características y principios para el desarrollo y la transición.

2.4 Este concepto de SWIM global también debería proporcionar una comprensión común de los diferentes dominios de información, a saber: información aeronáutica, vuelos y flujo, vigilancia, meteorología y otros, así como sus conceptos operacionales. Ya se están elaborando algunos modelos y mecanismos de intercambio para algunos dominios de información, el modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM) que ya se está utilizando, el modelo de intercambio de información de vuelo (FIXM) y el modelo de intercambio de información meteorológica (WXXM).

2.5 En la ilustración siguiente se muestran ejemplos de cómo podría organizarse alguna información en dominios y proporcionarse acceso para diversos actores ATM. Las aplicaciones de la información permitirían el acceso a múltiples dominios proporcionando así una mejora conciencia de la situación.

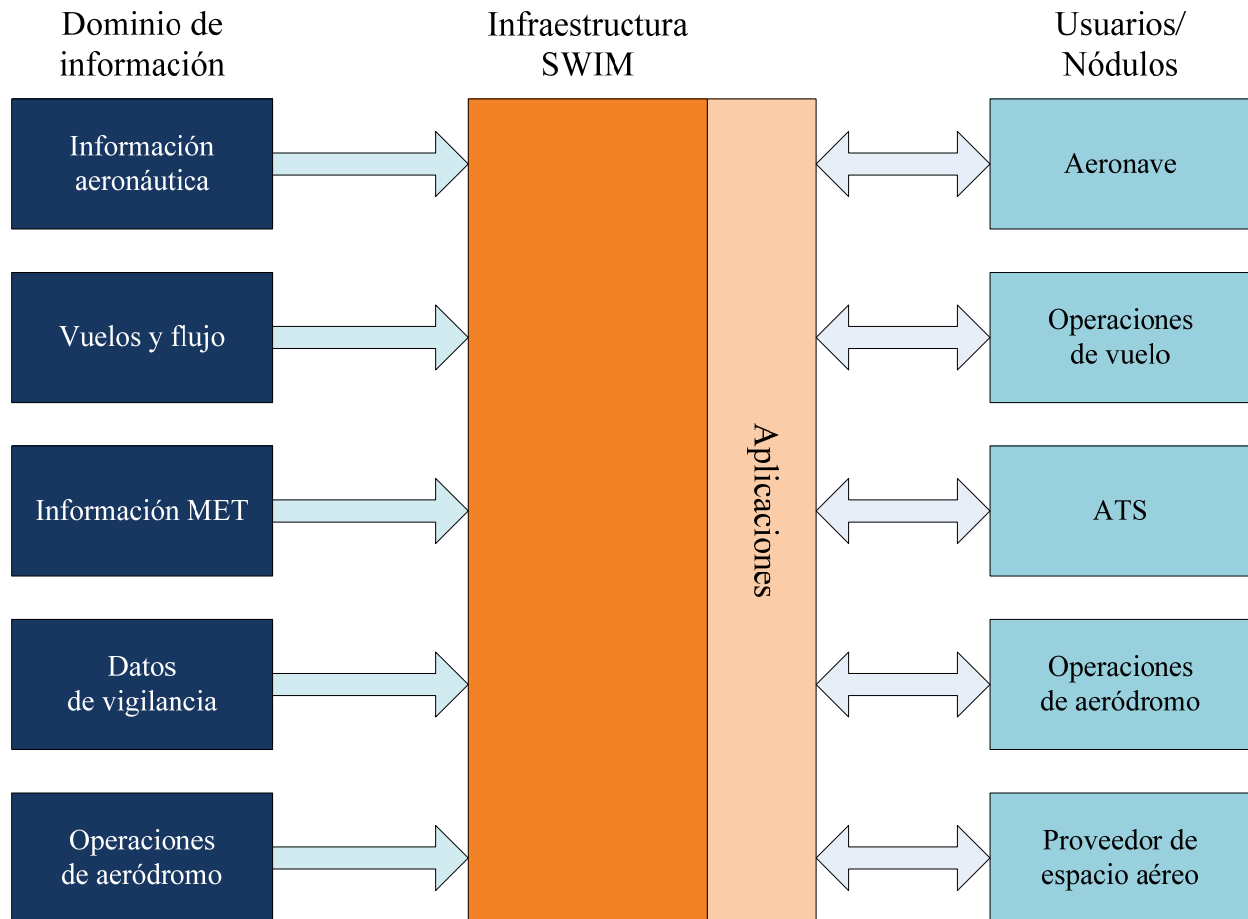


Figura 1. Ejemplos de dominios de información a los que se accede a través de la infraestructura de red y aplicaciones SWIM

2.6 Un concepto de SWIM mundial debería describir la forma en que los interesados participarán en el SWIM, cómo se gestionará sobre la base de la gobernanza SWIM convenida y cómo se operará a los diversos niveles (desde el nivel empresarial e institucional hasta el nivel técnico y de implantación). El concepto global SWIM proporcionará el fundamento para futuros desarrollos.

3. **BENEFICIOS PREVISTOS DEL SWIM**

A continuación se indican los beneficios que se prevé resultarán de la implantación de SWIM:

- a) mejor disponibilidad de datos de alta calidad;
- b) mejor conciencia de la situación compartida;
- c) mejor toma de decisiones por todos los participantes ATM durante todas las fases estratégicas y tácticas del vuelo (anterior al vuelo, tiempo real y posterior al vuelo);
- d) mayor oportunidad de innovación para permitir nuevas posibilidades de la automatización, p. ej., cálculo automático de trayectorias óptimas;
- e) mayor eficiencia del sistema; y
- f) comunicaciones más flexibles y rentables mediante la aplicación de normas comunes para el intercambio de información.

4. **RESEÑA DEL SWIM**

4.1 El SWIM está integrado por normas, infraestructura y gobernanza que permiten la gestión de información relacionada con ATM y su intercambio entre partes calificadas a través de servicios interoperables.

4.2 Componentes previstos de la arquitectura SWIM:

- a) un modelo de referencia para información ATM que proporcionará modelos de datos conceptuales y lógicos armonizados que abarquen todos los dominios de las operaciones ATM: información aeronáutica, vuelo, meteorología y vigilancia;
- b) un modelo de referencia para servicios de información que proporcione el desglose lógico de los servicios de información requeridos y sus patrones de comportamiento. Con miras a formular especificaciones para la implantación del servicio, incluirá los detalles de la carga de pago de los servicios, los patrones de intercambio, la calidad de servicio (QoS), y enlazará con la infraestructura de intercambio de datos del sistema de sistemas también conocido como SWIM;
- c) deberán definirse, para apoyar la compartición de información, principios de gobernanza y funciones de gestión de la información como la gestión de la identidad del usuario, capacidad de descubrimiento de recursos, aspectos de seguridad incluyendo autenticación, cifrado y autorización, servicios de notificación y registro. La gobernanza del SWIM afecta a casi todas las funciones y sus instalaciones dentro del sistema ATM. Además, la gestión de la información requiere que se elaboren políticas relativas al acceso a la información y sus usos. Deberán definirse, por cada parte interesada, reglas, funciones y responsabilidades, teniendo en cuenta el carácter crítico funcional de la información que tramitan. Habrá que volver a definir, y

posiblemente armonizar, reglas sobre propiedad de los datos, suministro de datos y uso de los datos. Aspectos como la responsabilidad, el cobro de tarifas y los principios de derechos de autor deberían ser gestionados en forma proactiva. En todas las circunstancias, hay una necesidad creciente de definir y aplicar Acuerdos de nivel de servicio (SLA) entre las diferentes partes;

- d) la infraestructura SWIM es la infraestructura técnica (tierra-tierra y aire-tierra) interoperable (tiempo de ejecución) sobre la cual se distribuirán los datos. Dependiendo del perfil de necesidades específicas, su implantación puede diferir de un interesado a otro, tanto en términos de alcance como de la forma de implantación. Ofrecerá servicios técnicos SWIM basados en la medida posible en tecnologías IT corrientes. De preferencia se basará en productos y servicios estándar disponibles en el mercado, pero es posible que en algunos casos deba desarrollarse soporte lógico específico. Normalmente, las redes del protocolo Internet (IP) especiales y protegidas y la propia Internet proporcionarán la conectividad básica tierra/tierra subyacente; y
- e) las aplicaciones habilitadas por la SWIM son aplicaciones que utilizan o comparten información/i y servicios de información proporcionados por la SWIM.

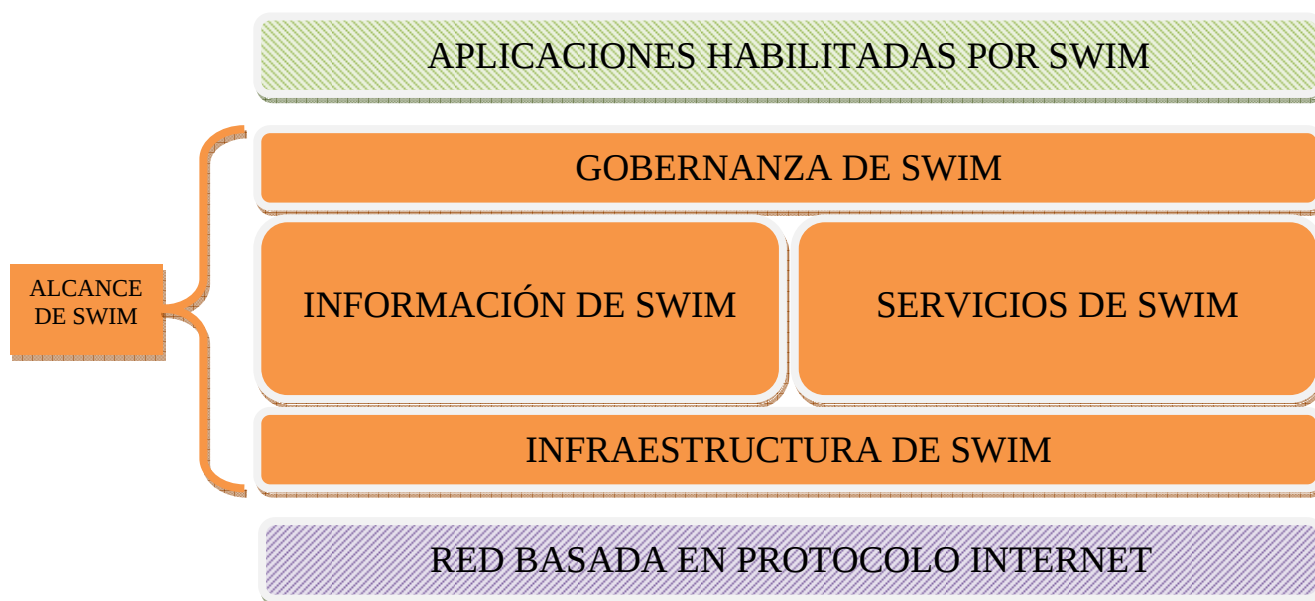


Figura 2. Componentes y contexto de SWIM previstos

5. PRINCIPIOS, CARACTERÍSTICAS Y GOBERNANZA DE SWIM PREVISTOS

5.1 Para que la SWIM pueda satisfacer las necesidades de la ATM mundial debería utilizar las mejores prácticas de diferentes comunidades de información. El objetivo de la SWIM es proporcionar información a los usuarios con acceso a información pertinente y de comprensión común. Esta información debería ser de la calidad adecuada, proporcionarse en el momento adecuado y entregarse al lugar adecuado, habilitando así operaciones ATM con centro en la red. Para lograr este objetivo en forma eficaz, deberían cumplirse los siguientes principios de la SWIM:

- a) separación del suministro de la información y del consumo de la información. En la red ATM, casi todos los participantes son productores y consumidores de información. Es menos que ideal decidir por adelantado quién va a necesitar qué información, obtenida de quién y cuándo. La cuestión fundamental es separar los productores de la información de los posibles consumidores de la misma de modo que la cantidad y el carácter de los consumidores puedan evolucionar con el tiempo;
- b) acoplamiento libre de los sistemas. Cada uno de los componentes tiene, o utiliza, poco o ningún conocimiento de las definiciones de otros componentes independientes. Esto permite levantar las barreras entre sistemas y aplicaciones y hace que las interfaces sean compatibles;
- c) utilización de normas abiertas. Una norma abierta es una norma públicamente disponible y tiene varios derechos de uso relacionados. También puede tener diversas propiedades que describen su fase de diseño (p. ej., proceso abierto); y
- d) uso de arquitectura orientada a servicios. Basándose en análisis de procesos y necesidades empresariales, las funciones se desarrollan, empaquetan e implantan como un conjunto de servicios interoperables que pueden utilizarse en forma flexible dentro de múltiples sistemas independientes de varios dominios empresariales.

5.2

Las características de una futura arquitectura SWIM comprenderían:

- a) direccionable: la información debería ser direccionable lo que significa que los usuarios autorizados o consumidores de información deberían estar en condiciones de acceder a la misma por alguna red de comunicaciones;
- b) descubrible: la información debería ser descubrible, lo que significa que los usuarios autorizados o los consumidores de información deberían poder descubrir su suministro por un proveedor de información; y
- c) publicación/suscripción y petición/respuesta: estos dos patrones de mensajes proporcionan mecanismos que permiten la implantación de servicios de información (es decir acceso a la información y actualización de la misma).

5.3

Cuestiones de gobernanza de la SWIM: con arreglo a la descripción proporcionada en el párrafo 4.1, se prevé que las normas, infraestructuras y gestión de la información constituyan una parte integral de la SWIM. Todos estos elementos deben ser “gobernados”. Por ejemplo, es necesario:

- a) definir quién está involucrado en la aprobación y en la evolución de las normas y qué procesos han de seguirse;
- b) definir las partes de la infraestructura SWIM que deberá proporcionar cada proveedor de servicios o consumidor, considerar si es necesario algún tipo de autoridad SWIM nacional o regional y, de ser así, qué componentes podría proporcionar o gestionar una autoridad SWIM;
- c) definir las funciones de gestión de la información que ejecutará cada proveedor o consumidor de servicios;

- d) definir la forma en que los costos serán compartidos por los interesados que participan en SWIM y el mecanismo de recuperación de costos que ha de utilizarse; y
- e) definir y establecer estructuras de gobernanza a niveles mundial, regional y local.

6. MÓDULOS ASBU – SWIM

6.1 Además de los módulos SWIM específicos que se describen en esta nota, los módulos relativos a la mejora del servicio mediante gestión e integración de la información aeronáutica digital (B0-30 y B1-30), así como los módulos para mejorar la performance operacional mediante la información de vuelos y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE - B1-25, B2-25, B3-25) son importantes primeros elementos de la SWIM general.

6.2 La SWIM introducirá un cambio considerable en las prácticas comerciales relativas a la forma en que la comunidad ATM gestiona la información durante todo el ciclo vital, desde el origen de los datos a su uso y depreciación. Dado que habrá un costo relacionado con la implantación de la SWIM, con arreglo al *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883), las regiones y los Estados deberán determinar si existe un estudio económico (análisis de rentabilidad) positivo para la implantación de SWIM en su área respectiva. En consecuencia, la introducción del SWIM se hará por etapas en todo el mundo.

Requisitos tecnológicos

6.3 Los requisitos tecnológicos para la introducción del SWIM son significativos y fundamentales. Es necesaria la armonización de la infraestructura de comunicación de datos para la comunicación aire-tierra a un nivel de actuación apropiado. En tierra, el protocolo Internet (IP) debería estar disponible en todos los sistemas y la implantación de las comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) como medio principal para automatizar las comunicaciones tierra-tierra entre dependencias ATS podría considerarse como una medida intermedia de facilitación. Es fundamental contar con una línea de referencia común para las comunicaciones de datos a efectos de asegurar los futuros beneficios del desarrollo de SWIM. La implantación de una referencia temporal común convenida para todos los sistemas, tanto en el aire como en tierra, es importante para las aplicaciones y servicios apoyados por la SWIM.

6.4 En la primera etapa (Bloque 1), la SWIM está compuesta de aplicaciones terrestres que se basan en redes IP, mientras que la mayoría de los intercambios de datos aire-tierra siguen basándose en comunicaciones punto a punto. Los servicios y la infraestructura de enlace de datos aire-tierra convergen en la ATN Referencia 2, junto con el desarrollo de WIMAX/AEROMACS y nuevos sistemas comerciales de comunicación por satélite.

6.5 Del Bloque 2 al Bloque 3 inclusive, la aeronave debería estar plenamente conectada a la red como nódulo de información en SWIM, permitiendo la plena participación en los procesos ATM cooperativos con acceso a voluminosos datos dinámicos incluyendo meteorología. Las aplicaciones iniciales serán para intercambios no críticos en cuanto a la seguridad operacional apoyados por enlace de datos comerciales.

6.6 Los requisitos tecnológicos y los enlaces entre los diversos bloques y módulos del marco ASBU se detallan en las hojas de ruta 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 introducción

6.7 Es necesario elaborar disposiciones de la OACI sobre el acceso a la información y uso de aplicaciones habilitadas por la SWIM. También deberían elaborarse requisitos de actuación para varios canales de comunicación de datos en términos de seguridad, protección, caudal y latencia. La evaluación de los volúmenes de transmisión de datos en relación con los pronósticos de tránsito así como futuras aplicaciones y servicios ayudará a la planificación de la infraestructura incluyendo los requisitos de espectro y anchura de banda. La definición de formatos de datos y protocolos de intercambio de información común debería considerarse prioritaria para apoyar la introducción gradual o adaptación de la arquitectura de sistema ATM apropiada.

6.8 Las consecuencias de la implantación de la SWIM sobre varios sistemas ATM serán probablemente complejas y no deberían subestimarse y también podrían considerarse introducciones graduales de la SWIM en etapas raramente definidas con arreglos de transición que permitan tener una mezcla de sistemas SWIM y no SWIM. Dado que la SWIM tiene por objeto ser un sistema mundial, un acuerdo sobre hitos de implantación mundiales o regionales para algunas etapas podría resultar beneficioso en cuanto a la armonización de la introducción.

7. DOCUMENTACIÓN DE LA OACI

7.1 Se prevé que será necesario introducir cambios en los Anexos 3 — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*, 4 — *Cartas aeronáuticas*, 6 — *Operación de aeronaves*, 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, 11 — *Servicios de tránsito aéreo*, 14 — *Aeródromos* y 15 — *Servicios de información aeronáutica*, así como en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) y en el *Manual para los servicios de información aeronáutica* (Doc 8126).

8. CONCLUSIÓN

8.1 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 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 3/x – Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) relacionadas con la mejora de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema (SWIM)

Que la Conferencia:

- a) convenga en la necesidad de un concepto mundial de gestión de la información de todo el sistema para las operaciones de gestión del tránsito aéreo teniendo en cuenta la propuesta presentada en esta nota;
- b) encargue a la OACI que continúe trabajando en la elaboración del concepto mundial de gestión de la información de todo el sistema y disposiciones de la OACI conexas que puedan ser necesarias;
- c) respalde el módulo de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionado con el mejoramiento de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información

de todo el sistema, incluido en el Bloque 1, según se presenta en el Apéndice A, y recomiende que la OACI lo utilice como base para su programa de trabajo sobre el tema;

- d) respalde el módulo de mejoras por bloques del sistema de aviación relacionado con el mejoramiento de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema, incluido en el Bloque 2, según se presenta en el Apéndice B, como dirección estratégica para este tema;
- 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 el mejoramiento de la eficiencia mediante la aplicación de la gestión de la información de todo el sistema en el proyecto de la cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*; y
- f) convenga en la necesidad de demostrar la forma en que las capacidades y funciones de gestión de la información de todo el sistema satisfarán las necesidades del futuro sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM).

— — — — —

Figura 3. Módulos de mejoras por bloques que se abordan en la presente nota de estudio

