



Organización de Aviación Civil Internacional

GRUPO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN CAR/SAM (GREPECAS)

**DECIMOCUARTA REUNIÓN DEL GRUPO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN
CAR/SAM (GREPECAS/14)**

San José, Costa Rica, 16 – 20 Abril 2007

GREPECAS/14 - NE/25

Cuestión 2 del

Orden del Día: **Análisis de Actividades mundiales a nivel global, inter-regional e intra-regional**

SEGUNDA ENMIENDA DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACION AEREA PARA LOS SISTEMAS CNS/ATM (DOC 9750)

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN

En 1998, el Consejo aceptó el *Plan mundial de navegación Aérea para los sistemas CNS/ATM (Doc 9750) (Plan Mundial)* y acordó que la Secretaría debería efectuar las futuras actualizaciones del Plan Mundial en base al trabajo permanente de la OACI. En el año 2001, el Consejo aceptó la primera enmienda al Plan Mundial.

Como seguimiento a la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11), realizada en 2003, y a la sexta reunión de Consulta entre la Comisión de Aeronavegación y la Industria, realizada en mayo de 2004, la Secretaría elaboró y presentó al Consejo, en noviembre de 2006, la segunda enmienda al Plan Mundial para su aceptación.

La acción por parte del GREPECAS/14 aparece en el párrafo 6.

1. INTRODUCCION

1.1 En 1996, el Consejo convino en la necesidad de actualizar el Plan Mundial Coordinado para la Transición a los Sistemas CNS/ATM de la OACI (Plan Mundial Coordinado), y que el plan actualizado sería un documento “vivo” conformado por elementos técnicos, económicos, jurídicos e institucionales. La primera actualización del Plan Mundial Coordinado fue presentada al Consejo el 13 de marzo de 1998. En esa oportunidad, el Consejo aceptó el plan revisado, bajo el nuevo título de “Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM” (Plan Mundial).

1.2 Posteriormente, la Secretaría elaboró una propuesta integral para enmendar varias partes del documento del Plan Mundial, la cual fue aceptada por el Consejo en 2001, y publicada como primera enmienda del Plan Mundial.

SEGUNDA ENMIENDA DEL PLAN MUNDIAL

1.3 Como seguimiento a la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11, realizada en Montreal, del 22 de septiembre al 3 de octubre de 2003), se realizó la sexta reunión de consulta entre la Comisión de Aeronavegación y la Industria, en Montreal, del 18 al 19 de mayo de 2004. Entre los temas discutidos figuraban “La ATM mundial — Del concepto a la realidad”, el cual generó una conclusión en la que se alentaba a los socios de la industria a trabajar juntos por el desarrollo de una hoja de ruta común/plan de acción mundial, a ser incluido en el Plan Mundial. Posteriormente, equipos de proyecto exclusivamente dedicados al tema y creados por la industria para este fin elaboraron dos hojas de ruta.

1.4 El 18 de enero de 2005, la Comisión (168-2) solicitó a la Secretaría que desarrolle una propuesta de enmienda al Plan Mundial, a fin de incorporar material pertinente de las hojas de ruta de la industria, y estableció un grupo de trabajo *ad hoc* para apoyar a la Secretaría en su trabajo.

1.5 El 17 de enero de 2006, la Comisión llevó a cabo una revisión preliminar de una propuesta de enmienda del Plan Mundial, y convino que la propuesta debía ser transmitida a los Estados y a las organizaciones internacionales correspondientes, así como a la reunión ALLPIRG/5 para su revisión. El grupo de trabajo *ad hoc* se volvió a reunir para revisar las respuestas de los Estados y los comentarios de la reunión ALLPIRG/5 realizada el 23 y 24 de marzo de 2006 en Montreal. El 19 de octubre de 2006, la Comisión revisó los comentarios hechos por los Estados y la reunión ALLPIRG/5, así como las acciones asociadas propuestas por la Secretaría y el grupo de trabajo *ad hoc*, y acordó que la propuesta de enmienda, tal como fuera modificada por la Comisión, debía ser presentada al Consejo para su aceptación.

2. CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

2.1 El Prólogo y los tres capítulos del Plan Mundial (adjuntos a esta nota de estudio) describen una hoja de ruta y brindan orientación para la evolución continua hacia un sistema ATM mundial. Más importante aún, el Plan Mundial ahora contiene veintitrés Iniciativas del Plan Mundial (GPI), surgidas de la hoja de ruta de la industria y consolidadas por la Secretaría y la Comisión. Las iniciativas son una progresión lógica del trabajo evolutivo realizado por los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG), y se integrarán dentro del actual marco de planificación.

2.2 El Plan Mundial contará con el soporte de herramientas de planificación (por ejemplo, aplicativos de soporte lógico, documentación de planificación, formularios para informes basados en la *web*, herramientas de gestión de proyectos). Conforme los Estados y los PIRG vayan considerando mejoras a la infraestructura regional de navegación aérea, utilizarán las GPI y las correspondientes plantillas comunes de programa como base para el establecimiento de objetivos de performance y cronogramas de implantación, y para desarrollar un programa integral de actividades de planificación para llevar a cabo su trabajo.

2.3 La Comisión consideró que gran parte del material del Plan Mundial que no estaba relacionado con la navegación aérea mantenía su validez y utilidad para fines de planificación y, sujeto a las actualizaciones correspondientes, debería mantenerse como material de orientación genérica en áreas que están fuera del dominio de la navegación aérea. Este material fue actualizado en consulta con diversas oficinas y está ahora contenido en los Apéndices A a I del Plan Mundial Revisado (no incluido en esta nota de estudio). Se incorporó capítulos técnicos sobre los servicios de información aeronáutica (AIS), gestión del tránsito aéreo (ATM), comunicación, navegación y vigilancia (CNS) y meteorología (MET) al nuevo Capítulo 2 del Plan Mundial.

3. PROCESO DE PLANIFICACION PARA CUMPLIR CON EL OBJETIVO ESTRATEGICO DE EFICIENCIA

3.1 La Comisión está revisando un Programa Integral de Navegación Aérea (ANIP) en apoyo del Plan de Negocios. El ANIP servirá de mecanismo para que la Comisión pueda revisar los programas de trabajo de la OACI en apoyo del Plan de Negocios, y como una herramienta de planificación y monitoreo que garantice que los programas de trabajo de la OACI permitan alcanzar un sistema de navegación aérea más global y transparente. La Comisión espera que el ANIP sirva de apoyo al Plan Mundial y a los programas de trabajo de la OACI, permitiendo, al mismo tiempo, un proceso de presentación de informes más efectivo para la Comisión y el Consejo.

3.2 En cuanto al Objetivo Estratégico de Eficiencia, la Comisión considera que, como seguimiento a la Undécima Conferencia de Navegación Aérea, el concepto operacional de la ATM global es el documento de visión, apoyado por el Plan Mundial a nivel estratégico, mientras que un documento de transición basado en la performance, el cual fue revisado y aprobado por la Comisión, ofrece estrategias de transición y orientación para armonizar los planes transición, en base a un conjunto común de mejoras operacionales. Un documento sobre requisitos del sistema ATM, también revisado y aprobado por la Comisión, está dirigido a la industria, a las entidades que fijan las normas y a los grupos de expertos, a fin de garantizar que todo el trabajo ATM de la industria y de los que fijan las normas sirva de apoyo al concepto operacional. Finalmente, se está elaborando un manual de performance, cuyo propósito será ofrecer orientación para el establecimiento de metas regionales de performance asociadas a las once Expectativas o Areas de Performance Clave (KPA) contenidas en el concepto operacional.

4. CAMBIO DEL TITULO

5.1 Conforme continúa la evolución de los sistemas CNS/ATM con el respaldo de un concepto operacional ATM mundial y un Plan Mundial revisado que ofrece un plan de implantación escalonado para alcanzar un sistema ATM mundial, resulta evidente que la planificación de la implantación de un sistema semejante va más allá de los sistemas CNS y ATM, e integra horizontalmente a todos los elementos del sistema de navegación aérea. Por lo tanto, la Comisión considera que el título del documento debería ser cambiado a Plan Mundial de Navegación Aérea, lo cual también permite una alineación más lógica con los planes regionales de navegación aérea.

5.2 El 30 de noviembre de 2006, el Consejo aceptó la segunda enmienda del Plan Mundial, y acordó que la Secretaría debería realizar las futuras actualizaciones, en base al trabajo permanente de la OACI tanto a nivel mundial como regional.

5. ACCION POR PARTE DEL GREPECAS/14

5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la segunda enmienda del *Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM* (Doc 9750), que ahora se titula *Plan Mundial de Navegación Aérea*; y
- b) desarrollar/modificar/armonizar el programa de trabajo regional y el plan regional de navegación aérea, en base al *Plan Mundial de Navegación Aérea*.

APENDICE A PREÁMBULO

La industria del transporte aéreo juega un papel importante en la actividad económica mundial y sigue siendo uno de los sectores de la economía mundial de más rápido crecimiento. Una de las claves para mantener la vitalidad de la aviación civil es garantizar que se disponga, a niveles mundial, regional y nacional, de un sistema de navegación aérea operacionalmente seguro, protegido, eficiente y sustentable desde el punto de vista ambiental. Para esto, se requiere la implantación de un sistema de gestión del tránsito aéreo que permita utilizar en forma óptima las capacidades mejoradas que ofrecen los avances técnicos.

Los esfuerzos de la OACI para atender las necesidades de la industria del transporte aéreo y de la aviación civil internacional, descritas anteriormente, se dirigen a coordinar los procesos de planificación mundial, en apoyo del sistema ATM global, como parte del proceso evolutivo del concepto de sistemas CNS/ATM basados en tecnología. Para avanzar en el proceso de implantación de los sistemas CNS/ATM, se necesitó un plan de acción. El primer esfuerzo en este sentido fue el *Plan mundial coordinado para la transición a los sistemas CNS/ATM de la OACI* (Plan mundial coordinado). En 1998, se publicó un Plan mundial coordinado revisado como documento “dinámico”, que comprendía elementos técnicos, operacionales, económicos, financieros, jurídicos e institucionales. También ofrecía orientación y asesoramiento prácticos a los grupos regionales de planificación y a los Estados en relación con las estrategias de implantación y financiamiento. El documento revisado, que llegó a conocerse como *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM* (Plan mundial, Doc 9750), se preparó como documento estratégico para servir de guía en la implantación de los sistemas CNS/ATM.

En los años que siguieron, varios Estados y todas las regiones de la OACI emprendieron programas de implantación con la intención de mejorar las operaciones de la aviación utilizando tecnologías CNS/ATM. Sin embargo, más tarde se reconoció que la tecnología no era un fin en sí misma y que se necesitaba un concepto completo de sistema de navegación aérea integrado y mundial, basándose en requisitos operacionales claramente establecidos. Dicho concepto, a su vez, sentaría las bases para implantar en forma coordinada las tecnologías CNS/ATM a partir de requisitos claramente establecidos. Para desarrollar el concepto, la Comisión de Aeronavegación de la OACI estableció el Grupo de expertos sobre el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATMCP).

Posteriormente, en 2003, la 11ª Conferencia de navegación aérea avaló el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854). El concepto operacional es visionario por naturaleza y su intención es servir de guía en la implantación de alto nivel de la tecnología CNS/ATM al proporcionar una descripción de la forma en que deberían operar los sistemas de navegación aérea emergentes y futuros. Esto, a su vez, ayudará a la comunidad aeronáutica a pasar del entorno de control del tránsito aéreo del siglo XX al sistema de gestión del tránsito aéreo integrado y basado en la eficacia y la colaboración que se requiere para satisfacer las necesidades de la aviación del siglo XXI.

Esta versión actualizada y revisada del *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM*, cuyo nuevo título es *Plan mundial de navegación aérea*, se preparó teniendo en cuenta el concepto operacional y los Objetivos estratégicos de la Organización. Lo más importante, el Plan mundial revisado se desarrolló basándose en una hoja de ruta de la industria que se preparó como resultado de la 11ª Conferencia de navegación aérea, en un esfuerzo por facilitar la implantación de las recomendaciones de dicha conferencia y garantizar que, mediante una iniciativa concentrada, se materialicen los beneficios de corto y mediano plazos. Por consiguiente, el Plan mundial contiene orientación de mediano y largo plazos sobre las mejoras que necesitan los sistemas de navegación aérea para lograr una transición uniforme hacia el sistema ATM que se concibe en el concepto operacional. Las iniciativas de largo plazo se añadirán al Plan mundial conforme vaya madurando la tecnología y se vayan creando las disposiciones correspondientes.

De acuerdo con el Plan mundial, la planificación se centrará en objetivos específicos de performance, con el apoyo de un conjunto de “Iniciativas del Plan mundial” (“iniciativas”); éstas son opciones para mejorar los sistemas de navegación aérea que, cuando se apliquen, generarán mejoras directas en la eficiencia. Los Estados y las regiones elegirán las iniciativas que cumplan los objetivos de performance, que se determinarán mediante un proceso analítico y serán específicas de las necesidades particulares de un Estado, región, área ATM homogénea o corriente importante de tránsito. Un conjunto de herramientas interactivas de planificación ayudará en el proceso analítico.

Para facilitar los procesos de planificación, se ha preparado un marco con el propósito de apoyar el Plan de actividades de la Organización. Este marco de planificación servirá de herramienta interna de la OACI y ayudará a garantizar la integración del Plan mundial, los planes regionales y los programas de trabajo conexos. Dicho marco contará con soporte lógico y un sitio web que servirán de mecanismo para que la administración y los órganos rectores sigan de cerca y examinen las actividades detalladas y los calendarios que permitan concretizar el sistema mundial de navegación aérea como se concibe en el concepto operacional.

Existen diversos documentos y mecanismos de planificación relacionados con el Plan mundial que forman parte del marco general de planificación. Éstos son:

- El documento sobre los **requisitos de los sistemas ATM**, destinado a apoyar el concepto operacional de ATM mundial. El documento está dirigido a los órganos y grupos de expertos de la industria encargados de preparar las normas y se desarrolló para garantizar que todo el trabajo de la industria y de elaboración de normas relacionado con la ATM sirva de base para el concepto operacional. Proporciona más detalles que el concepto, pero su información es menos detallada que la que figuraría en una norma de la OACI o en un documento sobre diseño de sistemas. Una característica importante de los requisitos es que éstos reflejan la naturaleza holística del concepto operacional, poniendo énfasis en el sistema de navegación aérea como un todo. Por consiguiente, cada requisito debería interpretarse en el contexto de los demás requisitos y de las 11 expectativas de la comunidad ATM que se detallan en el Apéndice D del documento relativo al concepto operacional.
- Orientación sobre la planificación de la transición basándose en la eficiencia y sobre el establecimiento y medición de las metas de eficacia, que se proporcionará mediante un **manual sobre eficacia** dividido en dos partes. La primera parte comprenderá las orientaciones para la transición basadas en la eficacia (PBTG) y proporcionará directrices sobre cómo adoptar dicho enfoque en la transición del sistema actual hacia el futuro sistema de navegación aérea, como se concibe en el concepto operacional. En la segunda parte, se ofrecerá orientación específica para establecer y medir las metas de eficacia. Este manual permitirá comprender completamente la intención, los beneficios esperados y los mecanismos de entrega del sistema de navegación aérea basado en la eficacia que se concibe en el concepto operacional, y servirá de apoyo en el proceso de planificación al facilitar el desarrollo de programas de trabajo rentables a escala mundial y regional.

En resumen, el concepto operacional de ATM mundial sirve de visión. El Plan mundial de navegación aérea, con sus iniciativas y herramientas conexas de planificación interactiva, sirve como documento estratégico al proporcionar la metodología de planificación que llevará a la armonización mundial. El marco de eficacia proporcionará orientación para el proceso de transición basado en la eficacia, que incluye orientación sobre cómo elegir los objetivos de performance, establecer las metas y medir la eficiencia general del sistema, lo que llevará al establecimiento de programas de trabajo rentables a escala mundial y regional para apoyar el sistema mundial de navegación aérea. La tabla que sigue ilustra el marco de planificación estructurado descrito anteriormente.

**Estructura de la documentación de la OACI y relación entre los programas de trabajo
en apoyo al sistema mundial de navegación aérea**

	Descripción	Objetivo	Función	Orientación
Concepto operacional de ATM (Doc 9854)	En el concepto operacional de ATM (ATMOC) se presenta la visión de la OACI de un sistema de navegación aérea integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. El horizonte de planificación cubre hasta 2025 y años posteriores.	Lograr un sistema de navegación aérea interfuncional a escala mundial para todos los usuarios y durante todas las fases de vuelo, que cumpla los niveles de seguridad operacional convenidos, proporcione operaciones económicas óptimas, sea sustentable desde el punto de vista ambiental y reúna los requisitos nacionales de seguridad.	Visión	Documento sobre los requisitos del sistema ATM (para garantizar que todo el trabajo de la industria y el relacionado con la preparación de normas, en relación con la ATM, sea en apoyo al concepto operacional)
Plan mundial de navegación aérea (Doc 9750)	Documento estratégico que describe la metodología para la armonización mundial de la navegación aérea.	Establecer el marco de las actividades de corto y mediano plazos.	Estrategia	Manual sobre eficacia en dos partes. La Parte I contiene estrategias de transición e información sobre la forma en que se prevé que evolucionará la ATM a escalas local, regional y mundial y sirve de complemento al Plan mundial como documento de planificación de la transición. La Parte II permite entender completamente la intención, los beneficios esperados y los mecanismos de entrega del sistema de navegación aérea basado en la eficacia que se concibe en el concepto operacional y ofrece orientación sobre cómo medir y evaluar la eficiencia de la ATM.
Iniciativas del Plan mundial	Conjunto de metodologías de implantación derivadas del entorno operacional actual y de los textos de orientación disponibles.	Progreso medible para lograr la implantación del ATMOC.	Táctica	
Planes regionales	Programas de trabajo que comprenden la planificación y el seguimiento de actividades detalladas y sus calendarios que, entre otras cosas, conduzcan al logro de un sistema mundial de navegación aérea como se concibe en el concepto operacional.	Comprende las directrices de eficacia y requisitos conexos relativos a las instalaciones y servicios, establecidos mediante acuerdos regionales de navegación aérea, para apoyar la infraestructura mundial de navegación aérea.	Acción	Objetivos estratégicos del Plan de actividades de la OACI

APENDICE B

Capítulo 1

EVOLUCIÓN HACIA LAS INICIATIVAS DEL PLAN MUNDIAL

INTRODUCCIÓN

1.1 En este capítulo del Plan mundial, se describe una estrategia para lograr beneficios ATM de corto y mediano plazos basándose en la infraestructura de ATM y en las capacidades de las aeronaves disponibles y previstas. Contiene directrices sobre las mejoras que es necesario introducir en la ATM para una transición uniforme al sistema de ATM previsto en el Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854). El concepto operacional presenta la visión de la OACI de un sistema de ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. Un sistema de ATM mundial puede describirse como un sistema de alcance mundial que permita lograr una interfuncionalidad sin límites perceptibles entre las regiones de todo el mundo, para todos los usuarios y durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles de seguridad operacional acordados, permita operaciones económicas óptimas, sea sustentable en relación con el medio ambiente y cumpla con los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

1.2 Hay numerosas maneras de presentar un mapa de transición, y sería difícil tratar todos los aspectos de la transición de la ATM en una sola presentación. Por consiguiente, el Plan mundial se centra en una perspectiva, la de las mejoras operacionales y técnicas que proporcionarán beneficios a los explotadores de aeronaves en el corto y mediano plazo. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial tal como el previsto en el concepto operacional, se añadirán al Plan mundial a medida que se vayan desarrollando y aprobando.

1.3 Teniendo en cuenta lo expresado en los párrafos precedentes, la planificación se centrará en objetivos de performance, con el apoyo de un conjunto de “Iniciativas del Plan mundial” (“iniciativas”). Los Estados y las regiones deberían elegir las iniciativas que cumplan con sus objetivos de performance, identificadas mediante un proceso analítico y que se adapten específicamente a las necesidades particulares de un Estado, una región, un área ATM homogénea o una corriente principal de tránsito aéreo. Los instrumentos de planificación asistirán en el proceso analítico.

PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Lograr un sistema de ATM mundial

1.4 La base para el desarrollo de un sistema de ATM mundial consiste en una estructura acordada de áreas ATM homogéneas y corrientes de tránsito o áreas de encaminamiento principales. Esas áreas y corrientes reúnen los diversos elementos de la infraestructura aeronáutica de todo el mundo en un sistema mundial. En el Apéndice I, figuran las áreas ATM homogéneas y las corrientes de tránsito o áreas de encaminamiento principales identificadas por los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG). Los PIRG llevan a cabo en forma permanente la identificación, actualización y análisis de esas áreas y corrientes de tránsito en colaboración con los explotadores de aeronaves, por lo que reflejan los requerimientos de estos últimos. Para obtener una versión actualizada de las corrientes de tránsito principales o las áreas ATM homogéneas en una región en particular, es conveniente consultar a las oficinas regionales de la OACI pertinentes.

Área de ATM homogénea

1.5 Un área de ATM homogénea es un espacio aéreo con un interés de ATM en común, basado en características similares de densidad de tránsito, complejidad, requerimientos de infraestructura del sistema de navegación aérea u otras consideraciones especificadas, en el que un plan detallado común fomentará la aplicación de sistemas de ATM interfuncionales. Las áreas ATM homogéneas pueden abarcar Estados, partes específicas de Estados o grupos de Estados. También pueden abarcar áreas oceánicas y continentales extensas. Se consideran áreas de intereses y requerimientos comunes.

1.6 El método para identificar áreas ATM homogéneas implica tener en cuenta los diversos grados de complejidad y diversidad de la infraestructura de navegación aérea mundial. Basándose en esas consideraciones, la planificación podría lograrse de mejor manera, a escala mundial, si se organizara por áreas ATM con requerimientos e intereses en común, teniendo en cuenta la densidad del tránsito y el nivel de sofisticación requerido.

Corrientes principales de tránsito y áreas de encaminamiento

1.7 Una corriente principal de tránsito es una concentración de volúmenes significativos de tránsito aéreo en la misma trayectoria o en trayectorias de vuelo cercanas. Las corrientes principales de tránsito pueden atravesar varias áreas ATM homogéneas con características distintas.

1.8 Un área de encaminamiento abarca una o más corrientes principales de tránsito, y se define para elaborar un plan detallado para la implantación de sistemas y procedimientos de ATM. Un área de encaminamiento puede atravesar varias áreas ATM homogéneas con características distintas. Un área de encaminamiento especifica intereses y requerimientos comunes entre áreas homogéneas subyacentes, para las cuales se especificará un plan detallado de implantación de sistemas y procedimientos de ATM, ya sea para un espacio aéreo o aeronave determinados.

1.9 El parámetro básico para la planificación es el número de movimientos de aeronaves para los que deben proporcionarse servicios de ATM. Para una planificación de alto nivel, es necesario contar con estimaciones y pronósticos de los movimientos anuales de aeronaves correspondientes al período de planificación. Las capacidades de la población de aeronaves también son parámetros importantes que deben identificarse para el proceso de planificación. Para una planificación detallada, se necesita contar con pronósticos de los movimientos de aeronaves durante períodos de punta, por ejemplo durante una hora en la que haya un movimiento particularmente alto. Asimismo, es necesaria una coordinación apropiada entre actividades civiles y militares, así como considerar el espacio aéreo para uso especial (SUA).

1.10 Las áreas ATM homogéneas y las corrientes principales de tránsito se relacionan especialmente con el espacio aéreo en ruta. No obstante, mejorar la capacidad y la eficiencia del área de control terminal (TMA) y de los aeródromos y trabajar basándose en un conjunto de iniciativas en común, como se describe en el presente capítulo, servirá como una base importante para lograr un sistema de ATM mundial. Por consiguiente, varias de las iniciativas (véase la Tabla 1) se elaboraron específicamente para mejorar las operaciones de aeródromo y del TMA.

Programa de trabajo

1.11 Tras identificar las áreas ATM homogéneas y las corrientes principales de tránsito, tarea en la que todas las regiones ya han logrado avances significativos, los encargados de la planificación

B-3

deberían realizar un estudio de la población de aeronaves actual y prevista y de sus capacidades, de las cifras relativas al tránsito previsto y de la infraestructura de ATM, incluida la disponibilidad y los requisitos de recursos humanos, entre otros elementos. El análisis de los datos reunidos debería permitir identificar “lagunas” en la performance. Las Iniciativas del Plan mundial se evaluarían luego con relación a esas lagunas para determinar cuáles proporcionarían de manera más apropiada las mejoras operacionales necesarias para cumplir con los objetivos de performance. Este proceso de planificación continuaría con la creación de distintas opciones para la ejecución de las iniciativas, un análisis de rentabilidad de esas diferentes opciones y la definición preliminar de requisitos auxiliares en materia de infraestructura. Como pasos adicionales, se incluirían la elaboración de planes de ejecución y perfiles de financiamiento, un análisis más profundo de los requisitos de recursos humanos para dar apoyo a las iniciativas identificadas, seguidos de análisis de rentabilidad adicionales. Por último, se elaborarían o enmendarían los planes de ejecución nacionales y regionales basándose en las iniciativas seleccionadas. Se trata de un proceso iterativo que puede requerir la repetición de varios pasos hasta la selección final de las iniciativas. Los instrumentos de planificación ayudarán a los encargados de la planificación a llevar a cabo los pasos mencionados. En la Figura 1, se ilustra un diagrama de flujo de planificación.

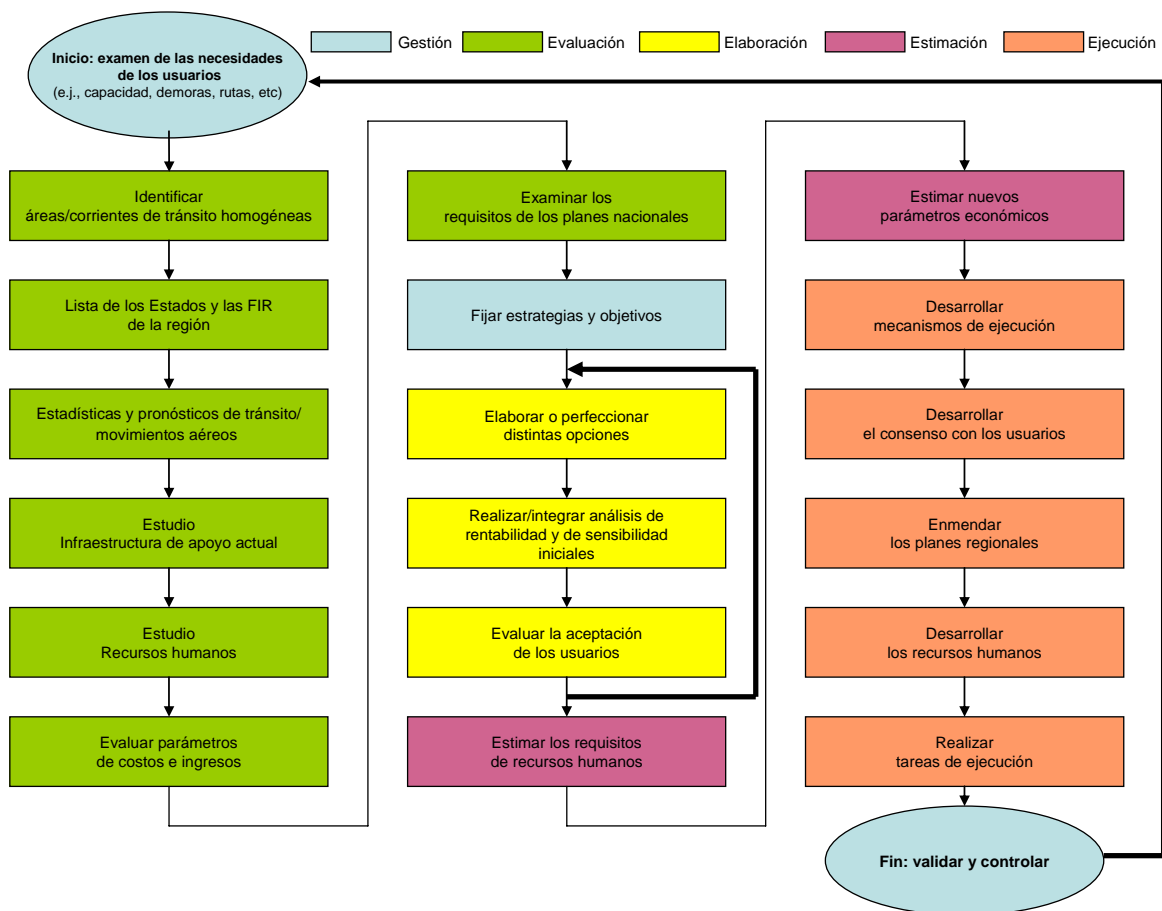


Figura 1. Diagrama de flujo de planificación

1.12 El proceso de planificación descrito en el presente volumen del Plan mundial se basa en el modelo de planificación que figuraba en la versión anterior del Plan mundial y que sirvió como paso en la evolución hacia un sistema de ATM mundial. El proceso actualizado apoya esa evolución. Los planes detallados actuales se encuentran en diferentes etapas de ejecución. Para algunos planes, ya se han identificado objetivos de performance. El proceso de planificación revisado, con sus instrumentos de planificación, ayudará a profundizar la labor y proporcionar la orientación necesaria para completar el proceso de transición.

1.13 El desarrollo de los programas de trabajo debe basarse en la experiencia y en lo aprendido en el ciclo previo del proceso de implantación del CNS/ATM. Por consiguiente, el presente Plan mundial está orientado a mantener una armonización mundial coherente y a mejorar la eficiencia del proceso de implantación al aprovechar las capacidades de infraestructura existentes y los procesos de implantación regionales que han tenido éxito en el corto y mediano plazo. Por consiguiente, se alienta a los PIRG y a los Estados a dar sugerencias con base en la experiencia lograda y lo aprendido en su paso evolutivo hacia la implantación del sistema de ATM mundial. Las regiones también se encuentran en buena posición para identificar fallas en los textos de orientación, procesos de planificación o normas de la OACI. Este enfoque iterativo ayudará a garantizar un proceso de planificación exitoso.

Instrumentos de planificación

1.14 Esta tercera edición del Plan mundial cuenta con el apoyo de instrumentos de planificación de diversos formatos (p. ej., aplicaciones de soporte lógico, documentación de planificación, formularios de informes basados en la web, instrumentos de gestión de proyectos, etc.). Cuando los Estados y los PIRG consideren la puesta en ejecución de las iniciativas, utilizarán las plantillas de programas comunes que forman parte de los instrumentos de planificación como base para establecer objetivos de performance y plazos de ejecución, así como desarrollar un cronograma y un programa de actividades de planificación exhaustivos para realizar la labor correspondiente a las iniciativas. Asimismo, los instrumentos de planificación proporcionarán enlaces a los documentos y textos de orientación pertinentes para prestar asistencia a los responsables de la planificación durante todo el proceso. Esto garantizará un enfoque uniforme en la ejecución de las iniciativas. En el Apéndice A se describen los procesos de planificación que ya están en marcha y la relación e interacción entre los diferentes documentos y órganos de planificación.

EVOLUCIÓN

Construcción de un sistema de ATM basado en el concepto operacional

1.15 Para lograr el sistema de ATM mundial que se pretende, se pondrán en ejecución numerosas iniciativas en forma evolutiva a lo largo de varios años. El conjunto de iniciativas que integran el presente Plan mundial tiene por objetivo facilitar y armonizar la labor que ya se encuentra en curso en las regiones y aportar a los explotadores de aeronaves los beneficios que necesitan en el corto y mediano plazo. La OACI continuará desarrollando nuevas iniciativas basándose en el concepto operacional que se incluirá en este Plan mundial. En todos los casos, las iniciativas deben cumplir con los objetivos mundiales basados en el concepto operacional. Sobre esa base, las actividades de planificación y ejecución comienzan con la aplicación de los procedimientos, procesos y capacidades disponibles. La evolución avanzaría luego a la aplicación de procedimientos, procesos y capacidades emergentes y, en última instancia, se produciría la migración al sistema ATM basado en el concepto operacional. La Figura 2 ilustra la evolución del Plan mundial.

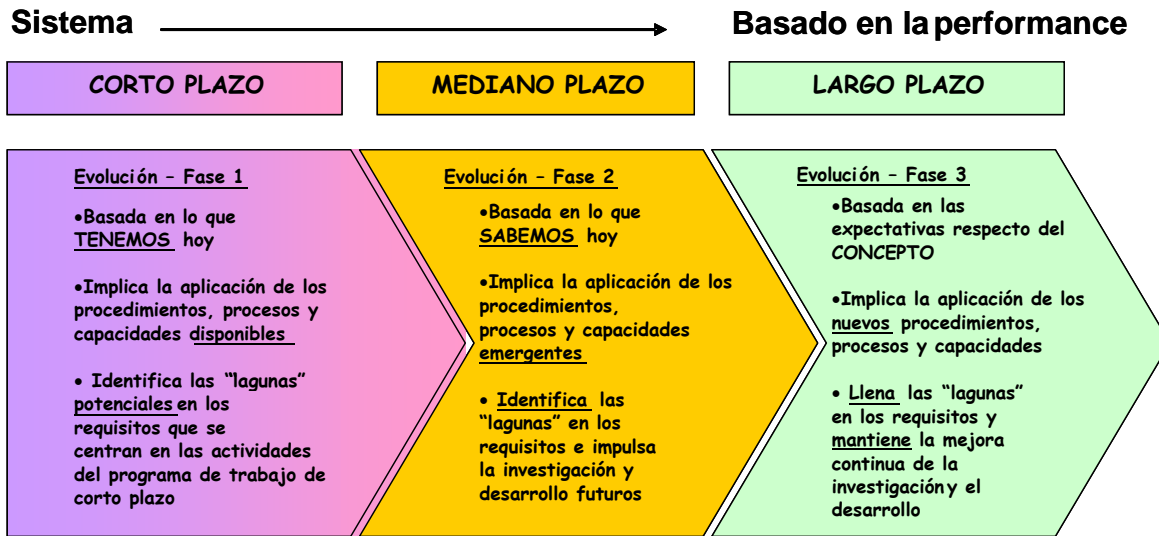


Figura 2. Evolución del Plan mundial

Iniciativas del Plan mundial

1.16 Las Iniciativas del Plan mundial están diseñadas para prestar apoyo en la planificación e implantación en las regiones de los objetivos de performance. La planificación e implantación de los objetivos de performance deberían comenzar en el corto plazo y avanzar en forma evolutiva. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial, se añadirán al Plan mundial a medida que se desarrollen y aprueben. Sólo los sistemas y proyectos que cumplan los criterios de la Figura 1 deberían implantarse en forma progresiva, cooperativa y rentable.

1.17 El sistema ATM se basará en el suministro de servicios integrados. Para mejor describir cómo se darán estos servicios, en el documento relativo al concepto operacional (Doc 9854) se describen siete componentes del concepto, junto con sus cambios conceptuales fundamentales previstos. Los objetivos de performance deberán conectarse lógicamente con los componentes del concepto operacional para asegurarse de que todo el trabajo de desarrollo se dirija a lograr el sistema ATM que se considera en el concepto. Por lo tanto, la expresión "componentes conexos del concepto operacional", utilizada en los recuadros de las iniciativas que figuran en las páginas 8 a 30, se refiere a los siete componentes que figuran en el documento relativo al concepto operacional. Éstos son organización y gestión del espacio aéreo (AOM), equilibrio entre demanda y capacidad (DCB), operaciones de aeródromos (AO), sincronización del tránsito (TS), gestión de conflictos (CM), operaciones de los usuarios del espacio aéreo (AUO) y gestión de la provisión de los servicios ATM (ATMSDM).

Integración de las iniciativas

1.18 Las iniciativas descritas en las páginas siguientes se proporcionan para facilitar el proceso de planificación, y no se deberían considerar como tareas independientes sino, en muchos casos, interrelacionadas. Por consiguiente, las iniciativas pueden integrarse y apoyarse unas a otras. De hecho, la integración es uno de los objetivos de un sistema de ATM mundial. Un ejemplo sería el logro de la plena integración de la gestión del tránsito de llegada, de salida y de superficie, que mejoraría el funcionamiento del aeródromo mediante la secuencia y medición que permitiría la integración de las funciones de gestión del tránsito de llegada, salida y de superficie. Se logran beneficios mediante la creación de una afluencia

optimizada del tránsito aéreo desde el comienzo del descenso hasta la cima de la subida, incluido el paso por el aeródromo. Se podría eliminar eficazmente de esta manera la espera en tierra y en vuelo, con lo que se lograría un uso optimizado del espacio aéreo, el sistema de pistas y las instalaciones terrestres.

1.19 Para lograr lo descrito en el párrafo precedente, sería necesario poner en ejecución varias iniciativas, o varias partes de diferentes iniciativas, incluidos los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, la navegación basada en la performance, el diseño y la gestión del espacio aéreo en colaboración, así como el diseño y la gestión del área terminal y de los aeródromos.

Tabla 1. Iniciativas del Plan mundial y sus relaciones con los grupos principales

IPM		En ruta	Área terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componentes conexos del concepto operacional
IPM-1	Uso flexible del espacio aéreo	X	X			AOM, AUO
IPM-2	Separación vertical mínima reducida	X				AOM, CM
IPM-3	Armonización de los sistemas de niveles	X				AOM, CM, AUO
IPM-4	Uniformidad de las clasificaciones del espacio aéreo superior	X				AOM, CM, AUO
IPM-5	RNAV y RNP (navegación basada en la performance)	X	X	X		AOM, AO, TS, CM, AUO
IPM-6	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo	X	X	X		AOM, AO, DCB, TS, CM, AUO
IPM-7	Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS	X	X			AOM, AUO
IPM-8	Diseño y gestión del espacio aéreo en colaboración	X	X			AOM, AUO
IPM-9	Conciencia situacional	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
IPM-10	Diseño y gestión del área terminal		X			AOM, AO, TS, CM, AUO
IPM-11	SID y STAR con RNP y RNAV		X			AOM, AO, TS, CM, AUO

B-7

IPM		En ruta	Área terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componentes conexos del concepto operacional
IPM-12	Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave		X		X	AOM, AO, TS, CM, AUO
IPM-13	Diseño y gestión de aeródromos			X		AO, CM, AUO
IPM-14	Operaciones de pista			X		AO, TS, CM, AUO
IPM-15	Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC		X	X		AO, CM, AUO
IPM-16	Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta	X	X	X		DCB, TS, CM, AUO
IPM-17	Aplicaciones de enlace de datos	X	X	X	X	DCB, AO, TS, CM, AUO, ATMSDM
IPM-18	Información aeronáutica	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, TS, CM, AUO, ATMSDM
IPM-19	Sistemas meteorológicos	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, AUO
IPM-20	WGS-84	X	X	X	X	AO, CM, AUO
IPM-21	Sistemas de navegación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
IPM-22	Infraestructura de comunicación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
IPM-23	Radioespectro aeronáutico	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO, ATMSDM

(IPM-1) USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO

Alcance: Optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, que se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.20 El uso del espacio aéreo podría optimizarse mediante la interacción dinámica de los servicios de tránsito aéreo civiles y militares, incluida la coordinación en tiempo real entre controladores civiles y militares. Esto requiere apoyo del sistema, procedimientos operacionales e información adecuada sobre la posición e intenciones del tránsito civil.

1.21 El concepto de uso flexible del espacio aéreo (FUA) se basa en el principio de que el espacio aéreo no debería estar designado como puramente civil o militar, sino que debería ser un espacio continuo en el que se satisficieran los requisitos de todos los usuarios en la mayor medida posible. El uso flexible del espacio aéreo debería traducirse en la eliminación de amplios segmentos de espacio aéreo restringido en forma temporal o permanente o espacio aéreo para uso especial.

1.22 En los casos en que siga siendo necesario reservar el espacio aéreo para usos individuales específicos, bloqueando así un espacio aéreo de determinadas dimensiones, debería procurarse reservarlo en forma temporal. El espacio aéreo debería liberarse inmediatamente, una vez finalizadas las operaciones que hubieran motivado la restricción.

1.23 Se obtendrán mayores beneficios asociados a la implantación del FUA mediante la cooperación interestatal, lo que puede requerir acuerdos regionales y subregionales, puesto que el espacio aéreo reservado a menudo se establece a lo largo de trayectorias de vuelo críticas en las fronteras nacionales.

(IPM-2) MÍNIMAS DE SEPARACIÓN VERTICAL REDUCIDAS

Alcance: Optimización de la utilización del espacio aéreo y mejoras en los sistemas altimétricos de las aeronaves.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM y CM.

Descripción de la estrategia

1.24 La aplicación de una separación vertical mínima reducida (RVSM) disminuye la separación vertical a 300 m (1 000 ft) por encima del FL 290 en lugar de los actuales 600 m (2 000 ft), permitiendo así seis niveles de vuelo adicionales. El *Manual de implantación de una separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive* (Doc 9574) proporciona directrices específicas para la implantación de las RVSM.

1.25 Se ha adquirido mucha experiencia con las RVSM y se encuentran disponibles todas las normas y métodos recomendados (SARPS) para asistir en la implantación.

(IPM-3) ARMONIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE NIVELES

Alcance: Adopción por parte de todos los Estados del Plan de niveles de vuelo de la OACI basado en pies, como se indica en el Apéndice 3 del Anexo 2 — *Reglamento del aire*.

Componentes conexos del concepto operacional: **AOM, CM y AUO.**

Descripción de la estrategia

1.26 La mayor parte de los Estados contratantes de la OACI han optado por utilizar el sistema imperial británico de medidas para medir altitud y niveles; no obstante, algunos Estados continúan utilizando el sistema métrico. Y lo que es aún más complicado, algunos Estados que utilizan el sistema métrico han adoptado normas de espaciado vertical diferentes de las que figuran en el Anexo 2 — *Reglamento del aire* de la OACI.

1.27 Las aeronaves matriculadas en Estados que han adoptado el sistema imperial británico cuentan con sistemas altimétricos calibrados en pies. Las matriculadas en Estados que han adoptado el sistema métrico generalmente tienen altímetros calibrados en metros. Las aeronaves que atraviesan fronteras entre Estados con diferentes sistemas de medidas deben llevar altímetros adicionales o utilizar tablas de conversión. Los controladores de tránsito aéreo que se ocupan de esos vuelos también deben utilizar tablas de conversión.

1.28 La implantación de la RVSM en la interfaz entre Estados que utilizan diferentes sistemas ha aumentado las preocupaciones en cuanto a la seguridad operacional y ha motivado la pérdida de varios niveles, por lo que las operaciones de aeronaves son menos eficientes y se pierde capacidad de espacio aéreo. Asimismo, algunos Estados que utilizan el sistema métrico no han dejado disponibles algunas altitudes de altos niveles de crucero, imponiendo así restricciones significativas a las operaciones de aeronaves que operan en sectores de larga distancia.

1.29 Debe procurarse la armonización de los sistemas de niveles, de modo que todos los Estados adopten el Plan de niveles de vuelo de la OACI basado en pies.

(IPM-4) UNIFORMIDAD DE LAS CLASIFICACIONES DEL ESPACIO AÉREO SUPERIOR

Alcance: Armonización del espacio aéreo superior y del manejo del tránsito en ese espacio mediante la aplicación de una clase de espacio aéreo ATS de la OACI en común por encima de un nivel de división acordado.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.30 En la medida de lo posible, el espacio aéreo debería estructurarse como un espacio continuo, libre de discontinuidades y diferencias operacionales y en el que no se apliquen normas y procedimientos divergentes. Uniformar las clasificaciones del espacio aéreo puede contribuir a lograr ese objetivo. También facilitaría la introducción y mejor utilización de las comunicaciones por enlace de datos, mejores sistemas de procesamiento de planes de vuelo, así como instrumentos de coordinación de la gestión del espacio aéreo y capacidades de intercambio de mensajes de avanzada, con lo que se obtendría progresivamente una gestión del espacio aéreo más flexible y dinámica. Las clasificaciones del espacio aéreo deberían ser uniformes en una misma región y, cuando fuera posible, entre diferentes regiones.

1.31 El transporte aéreo y la mayor parte de las operaciones de aeronaves comerciales deberían llevarse a cabo dentro de un espacio aéreo en el cual se proporcionara a todas las aeronaves servicios de control del tránsito aéreo positivos (p. ej., de Clases A, B, C ó D).

1.32 La ATM proporcionada en varios volúmenes del espacio aéreo debería basarse en el sistema de clasificación del espacio aéreo de la OACI definido en el Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo* (es decir, Clases A a G), y dichas clasificaciones deberían aplicarse basándose en una evaluación de la seguridad operacional, teniendo en cuenta el volumen y la naturaleza del tránsito aéreo.

(IPM-5) RNAV Y RNP (NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE)

Alcance: Incorporación de capacidades avanzadas de navegación de aeronaves en la infraestructura del sistema de navegación aérea.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.33 La aplicación del concepto de la navegación basada en la performance se traducirá en una mayor capacidad y una mejor eficiencia mediante reducciones en las mínimas de separación, que beneficiarán a los explotadores de aeronaves que equipan sus aeronaves para cumplir con los requisitos de performance. La navegación basada en la performance mejorará además la seguridad operacional, particularmente en la aproximación, mediante una reducción del impacto contra el suelo sin pérdida de control.

1.34 Un número significativo de aeronaves tiene la capacidad necesaria para la navegación de área (RNAV) y para la performance de navegación requerida (RNP). De ser posible, esas capacidades deberían explotarse aún más para desarrollar rutas y trayectorias de aeronaves más eficientes que no estén ligadas directamente a ayudas terrestres para la navegación aérea. Algunas aeronaves equipadas con RNAV también cuentan con una capacidad mucho mayor de cumplir con los requerimientos de secuencia en pistas, particularmente mediante el uso de la función de “hora de llegada requerida” del sistema de gestión de vuelo (FMS).

1.35 En el concepto de navegación basada en la performance, que comprende operaciones RNAV y RNP, se reconoce que en la designación de las operaciones debe establecerse una clara distinción entre las operaciones de aeronave que requieren contar con un sistema autónomo de control y alerta de la performance a bordo de la aeronave y las que no lo requieren.

1.36 De acuerdo con el concepto de navegación basada en la performance, se consideran todas las fases de vuelo, incluidas las fases en ruta (oceánica/remota y continental), terminal y de aproximación. El concepto, así como sus procesos de implantación y aplicaciones a la navegación, y los requisitos de aprobación operacional y para calificar a las aeronaves se describen en el manual sobre navegación basada en la performance, que se publicará como nueva edición del Doc 9613.

(IPM-6) GESTIÓN DE LA AFLUENCIA DEL TRÁNSITO AÉREO

Alcance: Aplicación de medidas estratégicas, tácticas y pretácticas destinadas a organizar y manejar las corrientes de tránsito de manera tal que la totalidad del tránsito que sea preciso organizar en cualquier momento o cualquier espacio aéreo o aeródromo sea compatible con la capacidad del sistema de ATM.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, AO, DCB, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.37 La aplicación de medidas de demanda/capacidad, comúnmente conocidas como gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM), a escala regional, en los casos que sea necesario, aumentará la capacidad del espacio aéreo y mejorará la eficiencia de las operaciones.

1.38 En el caso de que la demanda de tránsito exceda regularmente la capacidad, con las consiguientes demoras frecuentes y continuas en el tránsito, o cuando sea evidente que la demanda de pronósticos de tránsito excederá la capacidad disponible, las unidades de ATM apropiadas, tras consultar con los explotadores de aeronaves, deberían considerar la aplicación de medidas para mejorar el uso de la capacidad del sistema existente y para elaborar planes destinados a aumentar la capacidad para satisfacer la demanda real o pronosticada. Esa planificación del aumento de la capacidad debería realizarse en forma estructurada y en colaboración.

1.39 De ser posible, los Estados y las regiones deberían evolucionar hacia un enfoque basado en la colaboración para abordar la gestión de la capacidad. El concepto operacional de ATM prevé un enfoque más estratégico de la ATM en general y, mediante la adopción de decisiones en colaboración, procura no depender tanto de la gestión táctica de la afluencia de tránsito. Es inevitable que se siga recurriendo a la intervención táctica en la gestión de la afluencia de tránsito; no obstante, una mejor coordinación entre los usuarios del espacio aéreo y los proveedores de servicios de ATM puede reducir la necesidad de intervenciones tácticas de rutina, que suelen perturbar las operaciones de aeronaves.

(IPM-7) GESTIÓN DINÁMICA Y FLEXIBLE DE LAS RUTAS ATS

Alcance: Establecimiento de sistemas de rutas más dinámicas y flexibles, basados en la capacidad de performance de navegación, con el objetivo de que puedan utilizarse las trayectorias de vuelo preferidas.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.40 La implantación de estructura de rutas ATS que eviten las concentraciones de aeronaves en puntos congestionados y la implantación de un entorno de encaminamiento ATS que cumpla con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo de utilizar trayectorias de vuelo dinámicas y preferidas permitirán aumentar la capacidad y la eficiencia de las operaciones de aeronave.

1.41 Las rutas RNAV no se limitan a los emplazamientos de ayudas terrestres y proporcionan beneficios a los explotadores de aeronaves y al sistema de ATM. Todas las aeronaves modernas cuentan con capacidad de RNAV, y deberían hacerse esfuerzos por diseñar e implantar rutas RNAV.

1.42 La gestión dinámica de las rutas incluye a la aeronave en el proceso de planificación. Entre las opciones típicas, se incluyen la generación de pedidos de cambio de ruta mediante las funciones de despacho de los explotadores de aeronaves, el procesamiento y la aprobación de esos pedidos por parte de los proveedores de ATS y la transmisión de la aprobación de cambio de ruta a la aeronave. Una opción avanzada consistiría en que la aeronave emitiera el pedido directamente a los proveedores de ATS, que procesarían y modificarían el pedido, de ser necesario, y transmitirían luego la ruta aprobada a la aeronave y a los proveedores de servicios afectados a lo largo de la ruta de vuelo.

1.43 El encaminamiento aleatorio estratégico o pretáctico define áreas dentro de las cuales no se designan rutas fijas y en las que las aeronaves determinan una derrota apropiada desde un punto de entrada hasta un punto de salida.

1.44 Las rutas preferidas por los usuarios utilizan la capacidad de los explotadores de aeronaves de determinar derrotas óptimas, basándose en una variedad de parámetros de vuelo. De acuerdo con este concepto, las rutas o derrotas ATS no estarían fijas a rutas o puntos de recorrido predeterminados, excepto cuando fuera necesario para fines de control; no obstante, habría trayectorias disponibles para el personal de ATM.

1.45 Los pedidos de encaminamiento preferidos por los usuarios son generados por los usuarios del espacio aéreo, o por sus funciones de despacho, y sometidos a la aprobación del proveedor de ATS, o pueden renegociarse si, luego de su transmisión a la aeronave, se determina un conflicto. Una opción avanzada consistiría en que la aeronave efectuara sus pedidos directamente a los proveedores de ATS, que procesarían y modificarían el pedido, de ser necesario, y luego transmitirían la ruta aprobada a la aeronave.

(IPM-8) DISEÑO Y GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO EN COLABORACIÓN

Alcance: Aplicación de principios uniformes de organización y gestión del espacio aéreo a escala mundial, que permitiría un diseño del espacio aéreo más flexible y capaz de adaptarse dinámicamente a la afluencia de tránsito.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.46 El diseño y la gestión del espacio aéreo en colaboración procura organizar el espacio aéreo en forma cooperativa con la participación de todos los usuarios, de modo que el espacio aéreo esté organizado de manera tal que permita el uso de las trayectorias preferidas por los usuarios. Los Estados y las regiones deberían aprovechar las capacidades de las aeronaves al diseñar el espacio aéreo. Al diseñar e introducir cambios en el espacio aéreo, es necesario tener en cuenta las capacidades de las flotas de los usuarios de un espacio aéreo determinado. Asimismo, la colaboración con los usuarios del espacio aéreo permitirá identificar procedimientos o soluciones aprovechando las capacidades de las aeronaves disponibles.

1.47 Otros nuevos adelantos, como la adopción de decisiones en colaboración, la función de “hora de llegada requerida” del sistema de gestión de vuelo (FMS), la aprobación del concepto operacional de ATM mundial y la implantación de aplicaciones de enlace de datos también permitirán un mejor diseño y gestión del espacio aéreo.

1.48 Durante un período evolutivo, debería aplicarse la gestión dinámica del espacio aéreo ahí donde se obtendrían importantes beneficios. La gestión dinámica del espacio aéreo comprende la adopción integrada de decisiones; la capacidad basada en la demanda (véase el párrafo 1.36 relativo a la gestión de la afluencia del tránsito aéreo); y las rutas preferidas por los usuarios (véase el párrafo 1.39, relativo a la gestión dinámica y flexible de las rutas ATS).

1.49 La adopción integrada de decisiones constituye una ampliación de los principios del concepto de uso flexible del espacio aéreo para incluir a los usuarios del espacio aéreo en vuelo en el proceso de toma de decisiones con respecto a la evaluación táctica del uso del espacio aéreo reservado y los requisitos de tiempo de tránsito aplicables al espacio aéreo para uso especial.

1.50 Los FMS de las aeronaves pueden proporcionar información sobre el tiempo estimado en ruta para los cambios de rutas propuestos. Asimismo, la comunicación por enlace de datos mediante CPDLC, que permite la transmisión de información de planificación del vuelo mediante enlaces ascendentes y descendentes puede servir de apoyo en la aplicación de la adopción integrada de decisiones.

(IPM-9) CONCIENCIA SITUACIONAL

Alcance: Implantación operacional de la vigilancia basada en el enlace de datos. La utilización de equipos para que pueda verse la información de tránsito en las aeronaves en apoyo de la predicción de conflictos y la colaboración entre la tripulación de vuelo y el sistema de ATM. Mejorar la conciencia situacional en el puesto de pilotaje mediante el suministro de datos electrónicos de la calidad exigida, relativos al terreno y los obstáculos.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.51 Continuará la aplicación de técnicas de vigilancia mejoradas (ADS-C o ADS-B), que permitirán reducir las mínimas de separación, mejorar la seguridad operacional, aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia de vuelo en forma rentable. Esos beneficios pueden lograrse proporcionando vigilancia en áreas en las que no haya radares primarios o secundarios cuando los modelos de rentabilidad lo justifiquen. En los espacios aéreos en los que se utiliza radar, la vigilancia mejorada puede permitir reducir aún más las mínimas de separación entre aeronaves y mejorar, en las áreas de alta densidad de tránsito, la calidad de la información de vigilancia tanto en tierra como en el aire, aumentando así los niveles de seguridad operacional. La seguridad operacional se beneficiará significativamente mediante la utilización de datos electrónicos de calidad asegurada relativos al terreno y los obstáculos, que se necesitan para prestar apoyo a los sistemas de advertencia de la proximidad del terreno con función frontal de evitación del impacto contra el suelo, así como al sistema de advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW).

1.52 La implantación de sistemas de vigilancia para los movimientos en la superficie en aeródromos en los que las condiciones meteorológicas y la capacidad lo justifiquen también mejorará la seguridad operacional y la eficiencia, a la vez que la presentación de información del tránsito en el puesto de pilotaje y los procedimientos conexos permitirán al piloto participar en el sistema de ATM y mejorar la seguridad operacional mediante una mayor conciencia situacional.

1.53 En el espacio aéreo de áreas remotas y oceánicas donde se utiliza ADS-C, existen capacidades de FANS en numerosas aeronaves de transporte aéreo y podrían incorporarse en las aeronaves comerciales. La ADS-B puede utilizarse para mejorar la vigilancia del tránsito en el espacio aéreo nacional. A este respecto, cabe destacar que las señales espontáneas ampliadas de 1090 MHz constituyen una opción disponible y que debería aceptarse como la opción de preferencia a escala mundial para el enlace de datos de ADS-B.

1.54 En las áreas terminales y en los aeródromos rodeados de terrenos y obstáculos significativos, la disponibilidad de bases de datos de calidad asegurada sobre terrenos y obstáculos, integradas por conjuntos de datos digitales que representen la superficie del terreno en forma de valores de elevación continua y conjuntos de datos digitales sobre los obstáculos que constituyen las características del terreno cuya dimensión vertical tenga importancia en relación con las características contiguas y cercanas y se consideren peligrosas para la navegación aérea, mejorará la conciencia situacional y contribuirá a la reducción general del número de accidentes relacionados con impactos contra el suelo sin pérdida de control.

(IPM-10) DISEÑO Y GESTIÓN DEL ÁREA TERMINAL

Alcance: Optimización del área de control terminal (TMA) mediante técnicas de diseño y gestión mejoradas.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.55 Una TMA bien diseñada y administrada puede tener un efecto importante en muchos aspectos de la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia. El diseño de la TMA debería aplicarse de manera uniforme en todas las TMA de un Estado o una región, y debería proporcionar beneficios minimizando al mismo tiempo las comunicaciones entre pilotos y controladores y optimizando su carga de trabajo. Los regímenes de aceptación de llegadas de la TMA deberían basarse tácticamente en un proceso de adopción de decisiones en colaboración que incluyera a la torre, la TMA y a los sectores en ruta, abarcando al mismo tiempo estratégicamente a los usuarios del espacio aéreo para asegurar un óptimo manejo del tránsito.

1.56 El mejoramiento de la gestión de la TMA incluye:

- 1) completar la implantación del WGS-84 (véase el WGS-84, párrafo 1.89);
- 2) diseñar e implantar los procedimientos de llegada y salida con RNAV y RNP optimizadas [véase además la IPM-5 RNAV y RNP (Navegación basada en la performance)];
- 3) diseñar e implantar procedimientos de aproximación basados en la RNP (véase además el párrafo 1.34 relativo a la navegación basada en la performance); y
- 4) mejorar la gestión del tránsito y la capacidad.

1.57 La implantación de procedimientos de gestión dinámica de la TMA puede abarcar varios elementos, como la detección y mitigación dinámica de la estela turbulenta y la gestión de la capacidad en colaboración.

1.58 En los sitios donde un análisis de rentabilidad justifique la implantación, deberían crearse y utilizarse herramientas que ayuden a tomar decisiones que favorezcan una gestión más estructurada y eficiente de la afluencia de tránsito de llegada y de salida, un uso más eficiente de las pistas, la utilización de trayectorias más eficientes en términos de consumo de combustible y una menor exposición al ruido.

**(IPM-11) SALIDAS NORMALIZADAS POR INSTRUMENTOS (SID)
Y LLEGADAS NORMALIZADAS A TERMINAL POR INSTRUMENTOS (STAR) CON RNP Y RNAV**

Alcance: Optimización del área de control terminal (TMA) mediante la implantación de estructuras mejoradas de rutas ATS basadas en RNP y RNAV que conecten la fase de vuelo en ruta con la aproximación final por medio de procesos de coordinación mejorados.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.59 La implantación de salidas normalizadas por instrumentos (SID), llegadas normalizadas por instrumentos (STAR), procedimientos de vuelo por instrumentos, espera, aproximación y procedimientos conexos, aprovechando las capacidades de navegación de la aeronave, tales como RNP y RNAV, así como los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones de ATM, mejorarán sustancialmente la capacidad y la eficiencia.

1.60 El uso de SID y STAR maximizará la capacidad y predictibilidad de los sistemas, reduciendo al mismo tiempo sus efectos perjudiciales en el medio ambiente, el consumo de combustible y la coordinación con los ATS. Los Estados deberían aprovechar las características de performance disponibles actualmente para diseñar estructuras de rutas con esas características. Pueden lograrse beneficios en el corto plazo aplicando los criterios RNP1 y RNAV 2 y 1 al diseño de SID y STAR, lo que permitirá un espaciado óptimo entre las rutas y se traducirá en beneficios tales como una mayor capacidad y eficiencia (véase el párrafo 1.3.2).

1.61 Los procedimientos de SID y STAR permiten asegurar el tránsito eficiente de la aeronave desde la pista hasta que se encuentra en vuelo en ruta y viceversa; separar el tránsito de salida del de llegada para proporcionar un espaciado seguro entre las aeronaves; mantener los requisitos de franqueamiento de obstáculos; cumplir con los requisitos ambientales, y proveer una trayectoria de vuelo predecible y compatible con los sistemas RNAV de las aeronaves.

(IPM-12) INTEGRACIÓN FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS TERRESTRES CON LOS SISTEMAS DE AERONAVE

Alcance: La optimización del área de control terminal (TMA) para permitir operaciones de aeronave más eficientes en cuanto al consumo de combustible mediante procedimientos de llegada basados en el FMS y la integración funcional de los sistemas terrestres y de aeronave.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.62 En los últimos años, se ha intentado en varias oportunidades desarrollar procedimientos de vuelo que proporcionen la trayectoria más eficiente durante la aproximación de una aeronave al aeródromo de destino. Esos procedimientos permiten una trayectoria de vuelo ininterrumpida desde el comienzo del descenso hasta que la aeronave está estabilizada para el aterrizaje. Para los fines del trabajo de diseño, puede ser necesario aplicar esos procedimientos por fases.

1.63 El diseño de rutas aéreas de llegada y en ruta y de los procedimientos conexos debería facilitar el uso del descenso continuo como procedimiento de rutina. De igual manera, el diseño de los procedimientos de salida debería facilitar el uso del ascenso irrestricto como procedimiento de rutina.

1.64 A fin de elevar al máximo la eficiencia del espacio aéreo TMA, resulta crítico que se aproveche el diseño TMA mejorado y se use lo mejor posible la automatización. Por consiguiente, además de sus capacidades de descenso continuo, las aeronaves llevarán a bordo cada vez más cómputos del tiempo de llegada. Esta capacidad se integrará a la automatización terrestre para dar el tiempo de llegada respecto de puntos de referencia a fin de ayudar en el proceso de secuenciación para permitir que la aeronave se mantenga cerca de su trayectoria 4D preferida.

(IPM-13) DISEÑO Y GESTIÓN DE AERÓDROMOS

Alcance: La implantación de estrategias de gestión y diseño para mejorar la utilización del área de movimiento.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.65 Las actividades para el mejoramiento del diseño y la gestión de aeródromos, incluida la coordinación y colaboración entre los proveedores de servicios de ATM, los operadores de vehículos y los explotadores de aeronaves pueden tener un efecto importante en la seguridad operacional y la capacidad de los aeródromos.

1.66 Los procesos de adopción de decisiones en colaboración locales deberían procurar que se compartieran los datos clave sobre la programación de vuelos, de modo que todos los participantes (aeródromos, ATC, ATFM, explotadores de aeronaves, proveedores de servicios de escala) tuvieran un conocimiento más preciso de la situación de la aeronave durante todo el proceso “de escala”. Esto permitirá que se adopten medidas mínimas y precisas de ATFM y una mayor predictibilidad de las programaciones de vuelos. Algunos de los beneficios que se lograrían serían un uso más eficiente de los recursos de aeródromos y de servicios de escala, la reducción en las demoras y una mayor predictibilidad de las programaciones de vuelos.

1.67 Como parte integral del sistema de navegación aérea, el aeródromo proporcionará la infraestructura terrestre necesaria que incluye, entre otras cosas, iluminación, calles de rodaje, pistas y salidas de pista y guía precisa en la superficie para mejorar la seguridad operacional y hacer máxima la capacidad del aeródromo en todas las condiciones meteorológicas. El sistema ATM debe permitir el uso eficiente de la capacidad de la infraestructura de la parte aeronáutica de los aeródromos. Para garantizar un uso óptimo de los aeródromos:

- a) el tiempo de ocupación de pista debería reducirse cuando se obtengan beneficios en términos de capacidad y eficiencia;
- b) debería intentarse tener la habilidad para maniobrar en forma segura en todas las condiciones meteorológicas, manteniendo al mismo tiempo la capacidad;
- c) donde sea posible, la guía precisa en la superficie, hacia y desde una pista, mejorará la capacidad y la eficiencia; y
- d) deberían conocerse la posición (con un grado adecuado de precisión) y la intención de todos los vehículos y aeronaves que operen en las áreas de maniobras y movimientos y ponerse a disposición de miembros competentes de la comunidad ATM en los aeródromos en los que un análisis de costos-beneficios muestre que se obtendrían ganancias importantes en cuanto a capacidad y eficiencia.

(IPM-14) OPERACIONES DE PISTA

Alcance: Maximizar la capacidad de las pistas.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.68 El mejoramiento de la performance de las operaciones de pista comienza con el establecimiento de valores de referencia de la capacidad de las pistas, que suelen definirse como el máximo número de vuelos para los que un aeródromo puede prestar servicios de rutina en una hora para operaciones con mínimas meteorológicas superiores a la Categoría I. Esos valores de referencia son cálculos que varían con las configuraciones de pista y la combinación de tipos de aeronaves. De ser posible, se debería fijar como objetivo la utilización de las capacidades de las aeronaves y las pistas disponibles de la manera más apropiada para que el número de operaciones todo tiempo sea lo más cercano posible al número de operaciones en condiciones meteorológicas de vuelo visual.

1.69 Alcanzar la capacidad óptima para cada pista es en una tarea compleja que comprende numerosos factores tácticos y estratégicos. Para realizar esa tarea eficazmente, es fundamental medir los efectos de los cambios y controlar la eficacia de los usuarios del espacio aéreo y de los proveedores ATM. Este último caso se aplicará al análisis de la eficiencia de pilotos y controladores, y debe reconocerse que se requiere mantener la confianza de los usuarios y trabajar dentro de la cultura de seguridad operacional existente. Debería diseñarse un sistema de indicadores de rendimiento que constituya la base de las mediciones y los análisis. Entre los factores tácticos que afectan la ocupación de las pistas, se incluyen las operaciones de vuelo y los factores ATM. Entre los aspectos relativos a las operaciones de vuelo, se incluyen la eficacia de los explotadores, los efectos de los procedimientos de la empresa; el uso de la infraestructura de aeropuertos y las cuestiones relativas a la performance de las aeronaves.

1.70 Las limitaciones de la capacidad de las pistas se definen, entre otras cosas, por los procedimientos, las características físicas de la pista, las capacidades de performance de las aeronaves, las capacidades de vigilancia, el espaciado de las aeronaves, las limitaciones meteorológicas, las restricciones ambientales y los aspectos de uso y gestión de los terrenos circundantes. La aplicación de procedimientos mejorados para minimizar el espaciado, tales como la aplicación de mínimas de separación reducidas en la pista, control de precisión de la pista (PRM) y aproximaciones RNP para pistas paralelas poco distanciadas entre sí optimizará la capacidad del espaciado.

(IPM-15) MANTENER LA MISMA CAPACIDAD DE OPERACIONES EN CONDICIONES IMC Y VMC

Alcance: Mejorar la capacidad de las aeronaves para realizar maniobras en la superficie del aeródromo en condiciones meteorológicas adversas.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.71 Uno de los objetivos del sistema ATM debería consistir en utilizar todas las funciones de a bordo y de provisión de servicios para mantener la capacidad VMC en condiciones IMC en la mayor medida posible. Deberían aprovecharse más las funciones de los sistemas de las aeronaves modernas y de los sistemas terrestres para evolucionar hacia el logro de ese objetivo. El diseño de las calles de rodaje y la capacidad de orientación puede así adaptarse a esas condiciones.

1.72 La utilización de A-SMGCS, instrumentos de apoyo a la adopción de decisiones y procedimientos conexos constituyen la mejor solución para que las aeronaves operen en todas las condiciones meteorológicas. En aquellos lugares en los que los análisis de rentabilidad indiquen un valor positivo, pueden automatizarse por completo la orientación y el control mejorados de las aeronaves durante el rodaje y de los vehículos en movimiento en el área de movimiento así como las alertas de conflicto inminente.

1.73 La visión sintética, basada en el mapa detallado del aeródromo, puede mejorar la conciencia situacional en condiciones meteorológicas adversas en las que no sea posible ver con claridad las señales de pista y de las calles de rodaje. Contar con sistemas de orientación y visualización que puedan sintetizar los datos de los sensores de los sistemas de visibilidad mejorada y las imágenes de visión sintética puede proporcionar una solución integral para aumentar la conciencia situacional.

1.74 Las tecnologías y procedimientos que permiten una mejor detección y alerta en caso de conflictos mejorarán el caudal de movimientos en superficie en el aeródromo cumpliendo, al mismo tiempo, con los niveles de seguridad operacional establecidos. Los controladores también deberían tener acceso a los sistemas para que pudieran desarrollar y mantener la conciencia situacional respecto de todo el tránsito en el área de movimiento en todas las condiciones meteorológicas.

(IPM-16) SISTEMAS DE APOYO PARA LA TOMA DE DECISIONES Y SISTEMAS DE ALERTA

Alcance: Utilización de instrumentos de apoyo a la adopción de decisiones para asistir a los controladores del tránsito aéreo y a los pilotos en la detección y resolución de conflictos de tránsito aéreo y para mejorar la afluencia de tránsito.

Componentes conexos del concepto operacional: DCB, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.75 Los sistemas de apoyo a la adopción de decisiones facilitan la resolución temprana de conflictos potenciales, proporcionan niveles básicos de sondeo exploratorio para optimizar las estrategias y reducir la necesidad de acción táctica. Se amplía así la función ejecutiva de los controladores, permitiéndoles controlar más cantidad de tránsito dentro de los límites aceptables de su carga de trabajo.

1.76 Existen varios instrumentos disponibles que permiten mejorar sustancialmente la seguridad operacional. Entre ellos se incluyen los sistemas de advertencia de altitud mínima de seguridad y los instrumentos de alerta de conflictos en el corto plazo y de alerta de incursiones en la pista. Entre los instrumentos que pueden mejorar la eficiencia, se incluyen los sistemas de procesamiento automatizado de datos de vuelo, los instrumentos que permiten la predicción y secuencia de conflictos en el más largo plazo y los sistemas de intercambio de datos en línea.

1.77 Los instrumentos de predicción de conflictos abarcan varios sectores y permiten una mejor planificación por sector, otorgando así la ventaja de contar con una afluencia de tránsito más expeditiva y menos conflictos potenciales dentro de la programación de llegadas establecidas. Esto permitirá que los grupos de sector funcionen con más eficacia, lo que se traducirá en afluencias de llegadas más óptimas y eficientes.

1.78 La automatización de las tareas de coordinación entre sectores adyacentes mejora la calidad de la información relativa al tránsito que se desplaza entre sectores y la hace más predecible, permitiendo así la aplicación de mínimas de separación reducida, una menor carga de trabajo y el aumento en la capacidad y eficiencia de las operaciones de vuelo.

(IPM-17) APLICACIONES DE ENLACE DE DATOS

Alcance: Aumento del uso de las aplicaciones de enlace de datos.

Componentes conexos del concepto operacional: DCB, AO, TS, CM, AUO y ATMSDM.

Descripción de la estrategia

1.79 La implantación de servicios de enlace de datos menos complejos (por ejemplo: autorización previa a la salida, autorización oceánica, D-ATIS, informe automático de la posición, etc.) puede traducirse en beneficios inmediatos en cuanto a la eficiencia en la provisión de servicios ATS. Ya se está realizando con éxito la transición hacia la aplicación de las comunicaciones por enlace de datos para usos más complejos relativos a la seguridad operacional, aprovechando una amplia variedad de mensajes de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), incluidas las autorizaciones de ATC.

1.80 El uso de las CPDLC y de otras aplicaciones de enlace de datos en lugar de las comunicaciones de voz puede brindar ventajas significativas en cuanto a la carga de trabajo y a la seguridad operacional, tanto para los pilotos como para los controladores. En particular, esas aplicaciones pueden proporcionar enlaces eficientes entre los sistemas terrestres y de aeronave, un mejor manejo y transferencia de datos, menor congestión de los canales, menor cantidad de errores de comunicación, la posibilidad de contar con medios de comunicación interfuncionales y una menor carga de trabajo. La reducción de la carga de trabajo por vuelo se traduce en un aumento de la capacidad y de la seguridad operacional.

1.81 Deberían seleccionarse y armonizarse las tecnologías y aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos y de la vigilancia por enlace de datos para contar con operaciones interfuncionales y sin límites perceptibles a escala mundial. En varias regiones del mundo ya están en servicio las tecnologías de ADS-C, ADS-B y CPDLC, pero falta una armonización a escala mundial. Las iniciativas regionales actuales, incluida la utilización de procedimientos de CPDLC y de subconjuntos de mensajes únicos obstaculizan el desarrollo eficiente y la aceptación de las iniciativas para las operaciones de aeronave a escala mundial. Las tecnologías existentes y emergentes deberían aplicarse en forma armonizada en todo el mundo en el corto plazo para lograr los objetivos de largo plazo. La armonización definirá los requisitos de equipamiento de las aeronaves a escala mundial y, por consiguiente, minimizará las inversiones de los usuarios.

1.82 Las aplicaciones de FANS-1/A y ATN prestan apoyo a una funcionalidad similar, pero con diferentes requisitos de aviónica. Numerosas aeronaves que realizan operaciones internacionales están equipadas con aviónica FANS-1/A, inicialmente para aprovechar los servicios de enlaces de datos ofrecidos en algunas regiones oceánicas y remotas. Se están equipando con FANS-1/A las aeronaves que se utilizan para la aviación comercial internacional, y se espera que su número vaya en aumento.

(IPM-18) INFORMACIÓN AERONÁUTICA

Alcance: Proporcionar información electrónica de calidad asegurada en tiempo real (información aeronáutica, relativa al terreno y a obstáculos).

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, DCB, AO, TS, CM, AUO y ATMSDM.

Descripción de la estrategia

1.83 Los requisitos de ATM, RNAV, RNP y de los sistemas de navegación basados en computadora introdujeron la necesidad de contar con nuevos requisitos de AIS correspondientes para asegurar la calidad y distribución oportuna de la información. Para poder proporcionar información y satisfacer estos nuevos requisitos, la función tradicional del servicio de información aeronáutica debería transformarse en un servicio de gestión de la información a nivel de sistema con obligaciones y responsabilidades cambiantes.

Información electrónica

1.84 Para facilitar la coordinación, mejorar la eficiencia y la seguridad operacional y garantizar que los distintos integrantes de la comunidad de ATM tengan la misma información al adoptar decisiones en colaboración, es esencial contar con información electrónica de calidad asegurada en tiempo real (información aeronáutica, relativa al terreno y a obstáculos). La información electrónica mejorará la conciencia situacional de los pilotos durante las operaciones en ruta, en el área terminal y en los aeródromos mediante la carga a bordo de equipos con conjuntos de datos con referencia geográfica que contendrán información para las fases en ruta, terminal y de aeródromo. Puede proporcionarse la misma información en diferentes posiciones de ATC, dependencias de planificación previa al vuelo, así como para que puedan acceder a ella los departamentos de planificación de vuelos de las líneas aéreas o los usuarios de la aviación general o privada. La información electrónica puede adaptarse y puede modificarse su formato de modo que satisfaga los requerimientos de los usuarios de ATM y se adapte a sus aplicaciones. Se utilizarán formatos normalizados de datos para crear bases de datos en las que se incorporarán conjuntos de datos de calidad asegurada.

(IPM-19) SISTEMAS METEOROLÓGICOS

Alcance: Mejorar la disponibilidad de información meteorológica en apoyo de un sistema de ATM mundial sin límites perceptibles entre sus componentes.

Componentes conexos del concepto operacional: AOM, DCB, AO y AUO.

Descripción de la estrategia

1.85 Se requiere acceso inmediato a información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET), mundial y en tiempo real, para ayudar en la ATM a fin de tomar decisiones tácticas para la vigilancia de las aeronaves, la gestión de la afluencia del tránsito aéreo y el encaminamiento flexible y dinámico de las aeronaves, lo que contribuirá a optimizar el uso del espacio aéreo. Esos requisitos estrictos implicarán que la mayoría de los sistemas meteorológicos tengan que ser automatizados y que el servicio meteorológico para la navegación aérea internacional se proporcione de modo integrado y completo a través de sistemas mundiales, como el sistema mundial de pronósticos de área (WAFS), la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAVW) y el sistema de advertencia de ciclones tropicales de la OACI.

1.86 Se requerirán mejoras del WAFS, de la IAVW y del sistema de advertencia de ciclones tropicales de la OACI para mejorar la precisión, distribución oportuna y utilidad de los pronósticos emitidos a fin de optimizar el uso del espacio aéreo.

1.87 Al aumentar el uso de enlaces de datos, para el enlace descendente y ascendente de información meteorológica (a través de sistemas como el D-ATIS y el D-VOLMET), se ayudará en la secuenciación automática de las aeronaves en la aproximación y se contribuirá a maximizar la capacidad. Con las innovaciones en el campo de los sistemas meteorológicos automatizados basados en tierra para apoyar operaciones en el área terminal se proporcionará información OPMET, como alertas automáticas de cizalladura del viento a poca altura e informes automáticos de vórtice de estela en la pista. Con la información OPMET de los sistemas automatizados, también se ayudará a proporcionar en forma oportuna pronósticos y alertas sobre fenómenos meteorológicos peligrosos. Estos pronósticos y alertas, junto con la información OPMET automática, contribuirán a maximizar la capacidad de las pistas.

(IPM-20) WGS-84

Alcance: La implantación del WGS-84 por parte de todos los Estados.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.88 Las coordenadas geográficas utilizadas en varios Estados del mundo para determinar la posición de pistas, obstáculos, aeródromos, ayudas para la navegación y rutas ATS se basan en una amplia variedad de sistemas locales de referencia geodésica. Con la introducción de la RNAV, el problema de contar con coordenadas geográficas con referencia a datos geodésicos locales se ha hecho más evidente y ha demostrado claramente la necesidad de contar con un sistema universal de referencia geodésica. Para tratar esta cuestión, la OACI adoptó en 1994 el Sistema geodésico mundial – 1984 (WGS-84) como sistema de referencia geodésica horizontal común para la navegación aérea con fecha de aplicación 1 de enero de 1998.

1.89 Resulta fundamental para la implantación del GNSS el uso de un sistema común de referencia geográfica. La OACI adoptó el sistema de referencia geodésica WGS-84 como sistema normalizado de referencia geodésica y numerosos Estados también lo han implantado o lo están implantando. Si ese sistema no se implanta, o si se decide utilizar otro sistema de referencia se creará una discontinuidad en el servicio de ATM, que demorará el logro pleno de los beneficios de los GNSS. Completar la implantación del sistema de referencia geodésica WGS-84 constituye un prerrequisito para numerosas mejoras de ATM, incluido el GNSS.

(IPM-21) SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

Alcance: Permitir la introducción y evolución de la navegación basada en la performance con el apoyo de una sólida infraestructura de navegación que proporcione una capacidad de posicionamiento mundial precisa, fiable y sin límites perceptibles.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.90 Los usuarios del espacio aéreo necesitan una infraestructura de navegación interfuncional a escala mundial que se traduzca en beneficios en cuanto a la seguridad operacional, la eficiencia y la capacidad. La navegación de las aeronaves debería ser simple y realizarse con el mayor nivel de precisión que permita la infraestructura.

1.91 Para satisfacer esas necesidades, la introducción gradual de la navegación basada en la performance debe estar apoyada por una infraestructura de navegación apropiada que consista en una combinación adecuada de sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), sistemas de navegación autónomos (sistema de navegación inercial) y ayudas para la navegación terrestres convencionales.

1.92 El GNSS proporciona información de posicionamiento normalizada a los sistemas de las aeronaves para contribuir a una navegación precisa en todo el mundo. Un sistema de navegación mundial contribuirá a la normalización de los procedimientos y presentaciones en pantalla en el puesto de pilotaje, junto con un conjunto mínimo de requerimientos de aviónica, mantenimiento e instrucción. El objetivo último es, entonces, una transición hacia el GNSS que eliminaría el requisito de contar con ayudas terrestres, aunque debido a la vulnerabilidad del GNSS respecto de las interferencias puede ser necesario conservar algunas ayudas terrestres en determinadas zonas.

1.93 La navegación basada en la performance y centrada en el GNSS permite un servicio de navegación sin límites perceptibles, armonizado y rentable desde la salida hasta la aproximación final que proporcionará beneficios en cuanto a la seguridad operacional, la eficiencia y la capacidad.

1.94 La implantación de GNSS se llevará a cabo en forma evolutiva y permitirá la introducción gradual de mejoras en el sistema. Las aplicaciones del GNSS en el corto plazo están orientadas a permitir la introducción temprana de la navegación de área basada en satélite sin inversiones en infraestructura, utilizando las constelaciones de satélite básicas y los sistemas de sensores múltiples integrados de a bordo. La utilización de esos sistemas ya permite una mayor fiabilidad en las operaciones de aproximación que no son de precisión en algunos aeropuertos.

1.95 En el caso de las aplicaciones para el mediano y el más largo plazo, se utilizarán los sistemas de navegación satelital existentes y futuros con algún tipo de aumentación, o una combinación de aumentaciones requerida para las operaciones en una fase del vuelo en particular.

(IPM-22) INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN

Alcance: Evolución de la infraestructura de comunicaciones aeronáuticas móviles y fijas, de modo que pueda aplicarse a las comunicaciones de voz y datos, se adapte a nuevas funciones y proporcione la capacidad y calidad de servicio adecuadas para cumplir los requisitos de ATM.

Componentes conexos del concepto operacional: AO, TS, CM y AUO.

Descripción de la estrategia

1.96 La ATM depende en gran medida y cada vez más de la disponibilidad de información pertinente, precisa, acreditada y de calidad asegurada en tiempo real o casi en tiempo real para permitir una adopción de decisiones informada. La disponibilidad oportuna de las capacidades de comunicaciones aeronáuticas móviles y fijas apropiadas (de voz y datos) para adaptarse a los requerimientos de ATM y proporcionar una capacidad y calidad adecuada de los requerimientos del servicio resulta esencial. La infraestructura de la red de comunicaciones aeronáuticas debería adaptarse a la creciente necesidad de recopilación e intercambio de información dentro de una red transparente en la que puedan participar todos los interesados.

1.97 La introducción gradual de SARPS basados en la performance, de requisitos funcionales y de todo el sistema permitirá un mayor uso de las tecnologías y servicios de telecomunicaciones de voz y datos disponibles en el mercado. En el marco de esta estrategia, los Estados deberían, en la mayor medida posible, aprovechar las tecnologías, servicios y productos apropiados que ofrece la industria de las telecomunicaciones.

1.98 Teniendo en cuenta que las comunicaciones desempeñan una función fundamental puesto que hacen posible la aviación, el objetivo común consiste en la búsqueda del servicio de redes de comunicaciones más eficiente que proporcione los servicios deseados con la performance e interfuncionalidad requerida para mantener los niveles adecuados de seguridad operacional a un costo mínimo.

(IPM-23) RADIOESPECTRO AERONÁUTICO

Alcance: Disponibilidad oportuna y continua del radioespectro adecuado a escala mundial para prestar servicios de navegación aérea viables (de comunicación, navegación y vigilancia).

Componentes conexos del concepto operacional: AO, TS, CM, AUO y ATMSDM.

Descripción de la estrategia

1.99 Los Estados necesitan tratar todos los aspectos normativos de las cuestiones aeronáuticas incluidas en el orden del día de las conferencias mundiales de radiocomunicaciones (CMR) de la UIT. Debe prestarse particular atención a la necesidad de mantener las asignaciones del espectro que actualmente se destinan a los servicios aeronáuticos.

1.100 El radioespectro es un recurso natural escaso con capacidad finita para el cual está aumentando constantemente la demanda de todos los usuarios (aeronáuticos y no aeronáuticos). Por consiguiente, la estrategia de la OACI con respecto al radioespectro aeronáutico apunta a la protección a largo plazo de un espectro aeronáutico adecuado para todos los sistemas de radiocomunicación, vigilancia y radionavegación. El proceso de coordinación internacional que se lleva a cabo en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) obliga a todos los usuarios del espectro (es decir, aeronáuticos y no aeronáuticos) a defender y justificar continuamente sus requerimientos de frecuencias del espectro. Las operaciones de aviación civil se están ampliando a escala mundial, ejerciendo así una presión en el espectro aeronáutico disponible, ya de por sí limitado y bajo presión.

1.101 El marco de esta iniciativa implica que los Estados apoyen y difundan las declaraciones de criterios de la OACI cuantificados y calificados acerca de los requerimientos del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas ante las conferencias mundiales de radiocomunicaciones (CMR) de la UIT. Esto es necesario para mantener las actuales asignaciones de espectro para los servicios aeronáuticos, para asegurar la disponibilidad continua de un radioespectro aeronáutico adecuado y, en última instancia, la viabilidad de los servicios de navegación aérea existentes y nuevos a escala mundial.

APENDICE C

Capítulo 2

**UN SISTEMA BASADO EN LA PERFORMANCE
QUE CUMPLA CON LAS EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS****INTRODUCCIÓN**

2.1 El sistema de navegación aérea se está considerando cada vez más desde el punto de vista de la performance, ya que la transformación de empresas públicas en sociedades comerciales y el surgimiento de una normativa más estructurada ejercen una presión cada vez mayor en cuanto a la rendición de cuentas. En este capítulo del Plan mundial, se examina la necesidad de adoptar una orientación basada en la performance al diseñar, planificar, implantar y poner en funcionamiento sistemas de ATM. Esto se relaciona con el Capítulo 1, puesto que para cada una de las Iniciativas del Plan Mundial se requiere identificar objetivos de performance para poder establecer y controlar las iniciativas.

2.2 La performance puede verse desde varias perspectivas. En los niveles más altos, la performance se relaciona con las expectativas políticas y socioeconómicas de la sociedad o de la comunidad aeronáutica. Las medidas necesarias para satisfacer esas expectativas deberían regir el diseño del sistema. Esas expectativas generales se relacionan con el funcionamiento eficaz del sistema de ATM, e incluyen los siguientes aspectos: *seguridad operacional, seguridad de la aviación, medio ambiente, eficiencia, rentabilidad, capacidad, acceso y equidad, flexibilidad, predictibilidad, interfuncionalidad mundial y participación* de toda la comunidad aeronáutica.

2.3 Las expectativas suelen competir entre sí. Algunos miembros de la comunidad aeronáutica (véase el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial – Doc 9854*) tienen expectativas económicas concretas; otros esperan eficiencia y predictibilidad, mientras que algunos se preocupan por el acceso y la equidad; y todos tienen expectativas respecto de la seguridad operacional. Para que la performance del sistema de navegación aérea sea óptima, debe establecerse un equilibrio entre las expectativas, que a veces compiten entre sí. En un sistema integrado, los cambios en un área de expectativas probablemente tengan un efecto en otras áreas. Por consiguiente, al planificar un cambio en un área en particular, es necesario evaluar el efecto que tendrá en todo el sistema. Ello puede implicar una reducción de la performance. Esto en general es aceptable, excepto en lo atinente a la seguridad operacional, puesto que deben lograrse siempre niveles de seguridad operacional apropiados.

2.4 La seguridad operacional constituye la expectativa más crítica y, de acuerdo con los requisitos de la OACI de que los Estados implanten programas de gestión de la seguridad operacional en los que se exija a los proveedores de servicios de navegación aérea y a los explotadores de aeronaves y de aeródromo que establezcan sistemas de gestión de la seguridad operacional, todo cambio significativo relativo a la seguridad operacional que se introduzca en el sistema de navegación aérea, incluida la implantación de mínimas de separación reducida o un nuevo procedimiento, sólo se pondrá en práctica luego de que una evaluación de la seguridad operacional haya demostrado que cumplirá con un nivel de seguridad operacional aceptable y que se haya consultado a los usuarios. Cuando sea apropiado, las autoridades responsables se asegurarán de que se prevea adecuadamente el control posterior a la implantación para verificar que se siga cumpliendo con los niveles de seguridad operacional definidos.

2.5 Las expectativas respecto del sistema de navegación aérea mundial se han analizado dentro de la comunidad ATM en general durante muchos años. Las once expectativas enumeradas en el párrafo 2.2 precedente, se aprobaron e incluyeron en el concepto operacional (Doc 9854), adoptado en la 11ª Conferencia de navegación aérea (Montreal, 22 de septiembre – 3 de octubre de 2003). El 35º período de sesiones de la Asamblea de la OACI (28 de septiembre al 8 de octubre de 2004), mediante la Resolución A-35-15, Apéndice B, exhortó a los Estados, a los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) y a la industria aeronáutica a utilizar el concepto operacional como marco común para guiar la planificación e implantación y a encauzar todo ese trabajo de desarrollo. La Asamblea también instó al Consejo a adoptar las medidas necesarias para asegurar que el futuro sistema de navegación aérea se base en la performance, y que se definan oportunamente los objetivos y las metas de performance para el sistema futuro.

Satisfacer las expectativas de los usuarios

2.6 La OACI sigue elaborando indicadores de rendimiento clave (KPI) para cada una de las once expectativas, como parte de su labor relativa al modelo jerárquico de eficacia, que incluye la noción de performance del sistema total requerida (RTSP) y performance del sistema de ATM requerida (RASP) (véase la cuestión 3 del orden del día de la AN-Conf/11 según figura en el informe de dicha reunión – Doc 9828). Mientras se elaboran estos indicadores, y para prestar asistencia adicional en la descripción de la transición hacia un sistema basado en la performance, todo cambio en el sistema de navegación aérea debería estar motivado por las cuatro expectativas operacionales siguientes: seguridad operacional, capacidad, eficiencia y predictibilidad, y como expectativas auxiliares, la rentabilidad y la protección del medio ambiente. Esos son los objetivos de performance dominantes del sistema de navegación aérea y, dentro del marco de performance identificado en el concepto operacional, funcionarían como nivel de RASP.

Seguridad operacional: todo cambio que se introduzca en el sistema de navegación aérea no debe tener un efecto negativo en los niveles de seguridad operacional aceptables.

Capacidad: todo cambio introducido en el sistema de navegación aérea debería apuntar a proporcionar una capacidad óptima que cumpla con la demanda actual y pronosticada minimizando al mismo tiempo las demoras. El sistema debería diseñarse en colaboración, en particular mediante un equilibrio entre la demanda y la capacidad, para limitar interrupciones en el sistema.

Eficiencia: todo cambio que se introduzca en el sistema de navegación aérea debería procurar asegurar que se cumpla con los requerimientos de eficiencia operacional de los usuarios;

Predictibilidad: todo cambio que se introduzca en el sistema de navegación aérea debería apuntar a mejorar la predictibilidad y, por consiguiente, la confianza de los proveedores de los servicios y usuarios.

—————

APENDICE D
Capítulo 3

FACTORES QUE AFECTAN EL CAMBIO

INTRODUCCIÓN

3.1 Para poner en ejecución las Iniciativas del Plan mundial, es necesario abordar los aspectos técnicos y operacionales, así como los factores que influyen en la eficacia y la viabilidad económica de su ejecución. Cuando se consideran los factores que afectan el cambio, es fundamental para la evolución del sistema de ATM mundial reconocer que, desde la perspectiva del producto, los dos componentes clave son la aeronave y el sistema de ATM terrestre. Basándose en ello, es necesario que los proveedores de ATM elaboren planes fiables para los explotadores de aeronaves, y que les permitan adoptar decisiones y confiar en que se lograrán mejoras operacionales y beneficios conexos. Una vez que la comunidad de ATM se pone de acuerdo en un plan de transición, es necesario que exista la confianza en que el plan se completará y que se llevarán a cabo las mejoras de las aeronaves.

Coordinación

3.2 La cooperación temprana y eficaz entre los miembros de la comunidad ATM para coordinar las actividades de planificación de la puesta en ejecución, particularmente entre los proveedores de ATM y los explotadores de aeronaves, permite reducir la proliferación de requerimientos en cuanto al equipamiento de las aeronaves, facilita la rentabilidad en el desarrollo de la infraestructura de ATM (por ejemplo, en los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia; las dependencias de ATC, etc.), aumenta los niveles de interfuncionalidad y continuidad sin límites perceptibles y mejora la seguridad operacional.

Transición

3.3 Es necesaria una transición cautelosa hacia el sistema de ATM definido en el concepto operacional para obtener las mejoras operacionales previstas como resultado de la puesta en ejecución de las Iniciativas del Plan mundial y para asegurar la interfuncionalidad y continuidad del sistema. Las iniciativas deberían integrarse en un proceso continuo de evolución de los sistemas terrestres y de las aeronaves, teniendo en cuenta la compatibilidad respecto de sistemas anteriores y futuros. Un enfoque de esas características permitiría una evolución continua hacia el sistema de ATM previsto en el concepto operacional, a la vez que proporcionaría beneficios en el corto y mediano plazo.

Sistemas de aeronave

Vida útil

3.4 Los fabricantes de aeronaves deben basar sus decisiones en un análisis exhaustivo de los requerimientos futuros de la ATM realizado en cooperación con sus clientes, de modo de construir las funciones adecuadas y rentables en una aeronave para que pueda cumplir con esos requerimientos. El ciclo de producción de un modelo de aeronave puede abarcar muchos años. Además, las aeronaves suelen tener un índice muy bajo de puesta fuera de servicio, especialmente las aeronaves de negocios, que suelen tener una vida útil aún más larga que las aeronaves comerciales. Esos factores deberían tenerse en cuenta cuando se planifiquen cambios en el sistema de ATM y debe existir una estrecha colaboración entre proveedores de ATM y fabricantes y explotadores de aeronaves y equipos, como parte integral del proceso de planificación.

Acondicionamiento y reacondicionamiento

3.5 Durante el ciclo de producción de una aeronave, se introducen cambios en su diseño para incluir mejoras y mayor funcionalidad. Esos cambios se introducen en la flota de aeronaves

principalmente de dos maneras: durante la producción, se introducen como acondicionamientos orientados al futuro. Del mismo modo, los fabricantes de aeronaves producen un boletín de servicio (BS) en el que se describen los cambios que sería necesario introducir para que las aeronaves ya distribuidas se actualicen con la funcionalidad más reciente. Esto se conoce como reacondicionamiento, que asegura la uniformidad de la flota. Esto es importante desde el punto de vista de la instrucción y los factores humanos, ya que la complejidad creciente del puesto de pilotaje de la aeronave implica mayor tiempo de instrucción para la tripulación de vuelo, lo cual añade costos y hace que la tripulación no esté disponible para las operaciones de vuelo. Para evitar esos costos y requerimientos adicionales, es importante que el proveedor identifique primero las soluciones de ATM que no requieran cambios importantes en la aviónica de las aeronaves. Asimismo, los cambios deberían planificarse de modo que se lleven a cabo durante períodos más largos, para que las operaciones de aeronave sean más predecibles y estables. En los casos en que sea necesario incorporar cambios en los sistemas de aeronave, es más eficiente para los explotadores de aeronaves que los cambios se coordinen a escala mundial, de modo que cuando se introduzcan cambios en una aeronave, se abarquen todas las opciones a escala mundial.

Costo del tiempo fuera de servicio no programado

3.6 Los explotadores programan con sumo cuidado los períodos en que las aeronaves estarán fuera de servicio, y en función de la magnitud del cambio o reacondicionamiento, puede ser necesario postergar otros trabajos de mantenimiento. Por consiguiente, es esencial que, una vez que se aprueben las iniciativas de ATM que requieran mejoras substanciales de las aeronaves, se lleven a cabo de acuerdo con cronogramas acordados.

Consideraciones adicionales

3.7 Las decisiones respecto del equipamiento de las aeronaves se basan en el rendimiento de la inversión o, en el caso de las aeronaves de negocios, en el objetivo de mantener el acceso al espacio aéreo. Asimismo, los explotadores y fabricantes de aeronaves y los proveedores de equipos no pueden permitirse una rotación continua de equipos para su modificación. Por consiguiente es necesario contar con programas de actualizaciones estructurados.

Sistemas de ATM terrestres

Repercusiones de los cambios

3.8 Los cambios importantes en el sistema de ATM pueden constituir procesos prolongados, que requieren una inversión considerable en los elementos de la nueva infraestructura y en impartir cursos de actualización a gran cantidad de personal de ATM y de las tripulaciones de vuelo, así como una redefinición de los procedimientos. Asimismo, las repercusiones de los cambios en las operaciones de aeronave varían, independientemente de la magnitud del cambio desde la perspectiva de ATM. Por ejemplo, el reemplazo de un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) por un ILS de la misma categoría, o la instalación de un centro de control de área (ACC) completamente nuevo, pueden tener un efecto escaso o nulo en las operaciones de aeronave, aunque el proveedor de ATM haya efectuado una inversión significativa. En cambio, una reestructuración de rutas ATS basada en la performance de navegación requerida (RNP) y en la navegación de área (RNAV), o la introducción de una separación vertical mínima reducida (RVSM), si bien pueden requerir poca inversión de parte del proveedor de ATM, pueden exigir mejoras muy significativas de las aeronaves o de su aviónica. Del mismo modo, la eliminación de las ayudas de navegación terrestres, junto con la introducción de procedimientos del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) pueden requerir que se modifiquen las aeronaves y se imparta instrucción a la tripulación de vuelo.

3.9 Por consiguiente, es fundamental que, además de anunciar el cambio con suficiente antelación, exista una coordinación adecuada para garantizar que los requerimientos para la operación de aeronaves en diversos Estados y regiones pueda realizarse en forma oportuna, eficiente y rentable.

Este tipo de coordinación también se traduce en un rendimiento positivo de la inversión para los explotadores de aeronaves que equipen a sus aeronaves tempranamente para cumplir con los nuevos requisitos de ATM. Asimismo, los proveedores de ATM deberían considerar la implantación de sistemas que puedan actualizarse fácilmente durante un largo período y que sean capaces de integrar capacidades nuevas y avanzadas que puedan alcanzar, o incluso superar, los límites de la evolución prevista en el momento de implantarse el nuevo diseño de sistemas. Un enfoque eficiente respecto de la mejora de las capacidades de ATM consistiría entonces en especificar sistemas abiertos que permitieran la integración de componentes provenientes de distintas fuentes durante un largo período de tiempo.

Panorama de largo plazo

3.10 El desarrollo de algunos componentes nuevos del sistema de ATM puede resultar costoso y requerir al menos un cliente principal. Con todo, el cliente necesita una garantía de que el sistema estará disponible a tiempo y que podrá actualizarse fácilmente en el largo plazo. En consecuencia, es conveniente que el proveedor de ATM adopte una perspectiva de largo plazo respecto de la naturaleza de las iniciativas que se introducirán y que limite su número teniendo en cuenta para cuáles de ellas resulta fácil medir los beneficios en función de los costos y cuáles son aquellas cuya ejecución tiene un alto grado de garantía de éxito.

Evolución

3.11 Es posible elaborar un producto genérico que sirva a determinados sectores del sistema de ATM, pero en el caso de los sistemas principales, esto es poco usual. Por ello, la evolución de los componentes nuevos debería tener en cuenta los requerimientos de reacondicionamiento o reutilización, que pueden imponer presiones de costos adicionales en el desarrollo de cualquier sistema. El desarrollo de iniciativas y procedimientos operacionales armonizados en los diversos Estados y regiones se traduciría en la implantación exitosa y rentable de un sistema de ATM mundial.
