



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Servicios de Navegación Aérea
3.1 CNS/ATM**

AUTOMATIZACIÓN ATM E IMPLEMENTACIÓN DEL ADS/ADS-B

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

En esta nota de estudio se presenta información sobre los avances logrados para la automatización ATM y la implementación del ADS/ADS-B en las Regiones NAM y CAR.

Referencias:

- Anexo 10 - *Telecomunicaciones aeronáuticas.*
- Anexo 11 - *Servicios de Tránsito Aéreo.*
- Doc. 4444, PANS-ATM - *Gestión del tránsito aéreo.*
- Doc 9750 - *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM.*
- Doc 9828 - *Informe de la Undécima Conferencia de Navegación Aérea - Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2004.*
- Informe de la Décima Segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM, GREPECAS/12 (La Habana, Cuba, 7 al 11 de junio de 2004).
- Circular de la OACI, Ref.: AN 1/63-04/96, fechada el 30 de noviembre de 2004.
- North American Common Coordination Interface Control Document (ICD).

1. Introducción

1.1 El Anexo 11 en su Capítulo 2 hace referencia a la clasificación de espacios aéreos ATS y dependencias relacionadas con la prestación de estos servicios. En este contexto, los ATS se dividen en Servicio de Alerta, Servicio de Información de Vuelo y Servicio de Control de Tránsito Aéreo (Aeródromo, Aproximación y Área) que los Estados deben publicar en su AIP en función a la clasificación del espacio aéreo, según lo indicado en el Apéndice 4 a este Anexo.

1.2 El Doc 4444, PANS-ATM en su Capítulo 8, aborda diversas aplicaciones operacionales de los sistemas de automatización; para ello señala el requisito de que los sistemas radar tengan la capacidad de integrarse a los sistemas de automatización usados para el suministro ATS y que los sistemas MULTI - RADAR deben tener la capacidad para recibir, procesar y visualizar en pantalla de una manera integrada, los datos radar de otros sensores radar conectados al sistema. Adicionalmente, en su Capítulo 13, menciona las capacidades de la vigilancia dependiente automática (ADS) como un elemento que puede integrarse a los sistemas de automatización ATS.

1.3 La AN-Conf/11 adoptó el ADS-B como una aplicación clave de enlace de datos para el futuro sistema ATM que ofrece nuevas capacidades de vigilancia para un entorno integral de cooperación y colaboración entre pilotos y controladores así como para otros componentes de la comunidad ATM global. La Conferencia reconoció la importancia de los sistemas de automatización en interfaz con el ADS-B y el intercambio de información para todas las fases de vuelo y en todos los campos que intervienen en el sistema ATM. El consenso de la Conferencia fue que los sistemas de automatización proporcionan grandes ventajas con una importancia esencial para el completo sistema ATM.

1.4 La Circular de la OACI Ref.: AN 1/63-04/96, fechada el 30 de noviembre de 2004, señaló a la atención de los Estados las enmiendas a la Resolución A35-15 del 35° período de sesiones de la Asamblea General de la OACI, sobre la Declaración consolidada de las políticas y prácticas de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) a través de la colaboración internacional para favorecer la evolución de los sistemas CNS/ATM de la OACI a fin de asegurar que los sistemas sean continuos e interoperables y contribuyan a alcanzar un sistema ATM mundial en el que no se perciban los límites de los componentes y que permita la adaptación de sistemas para satisfacer eficazmente las necesidades regionales y locales.

1.5 La Reunión GREPECAS/12, a través de la Conclusión 12/31 formuló la "Estrategia Regional para la integración de los sistemas de automatización ATM"; en el diseño de estas estrategias se tomó en cuenta la necesidad de evolucionar gradualmente a los sistemas inter funcionales, flexibles y adaptables para el proceso digital de la información requerida con seguridad, calidad, integridad y en tiempo real como plataforma para el proceso de la toma de decisiones en colaboración (CDM) en beneficio de la comunidad ATM mundial, tal como se hace énfasis en el concepto operacional ATM aprobado por la AN-Conf-11.

Estado de los SARPS y material de orientación de la OACI sobre la ADS y ADS-B

1.6 La OACI ha emitido material de orientación operacional sobre el sistema ADS para los servicios de tránsito aéreo en el Anexo 2, Anexo 11 y Doc 4444, PANS-ATM así como en la Circular OACI 226-AN/135. La AN-Conf/11 adoptó el ADS-B como una aplicación clave de enlace de datos para el futuro sistema ATM como un entorno integral de cooperación y colaboración que ofrezca nuevas capacidades de vigilancia para pilotos y controladores así como para otros componentes de la comunidad ATM global.

1.7 Actualmente la OACI está desarrollando trabajos para incluir orientaciones adicionales sobre ADS-B en varios de sus documentos. La intención general de estas propuestas de enmienda es establecer procedimientos sobre la utilización de radar y ADS-B tan idéntica como sea posible. El resultado de esto desde la perspectiva del piloto y del controlador de tránsito aéreo es el suministro de una tecnología de sistema de vigilancia altamente actualizada. Otras tareas asignadas por la ANC al OPLINKP incluyen el concepto operacional de performance de comunicación requerida (RCP), ADS-C, CPDLC y AIDC.

2. **Discusión**

2.1 Los sistemas de automatización debieran ser capaces de proporcionar información a todo el sistema ATM a fin de optimizar las capacidades de los servicios prestados a los usuarios del espacio aéreo hasta y más allá del año 2025. La meta es lograr un sistema mundial interfuncional ATM para todos los usuarios durante todas las fases de vuelo.

2.2 Debido al impacto relevante que los sistemas de automatización tienen en la ATM global los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales han acordado continuar trabajando a través de la *Estrategia Regional para la Integración de los Sistemas de automatización ATC* y otras acciones dentro del futuro trabajo del Comité ATM del Subgrupo ATM/CNS GREPECAS, tales como:

- Llevar a cabo la integración de los sistemas de automatización mediante el uso de aplicaciones operacionales normalizadas por la OACI;
- Establecer una integración armonizada utilizando aplicaciones de un Documento de Control de Interfaz (ICD) regional para el intercambio de datos y la coordinación entre centros ATS, basado en los SARPS de la OACI;
- Fomentar la planificación y desarrollo de recursos humanos aplicados al estudio de implantación e integración regional de los sistemas de automatización ATM;
- designar puntos de contacto ATM en cada Estado/Territorio/Organización Internacional para la coordinación en la integración de los sistemas de automatización ATM de las Regiones CAR/SAM.

2.3 Durante la evolución de los sistemas de automatización ATM, son muy importantes la integración, utilización operacional y desarrollo de la infraestructura técnica, incluyendo los sistemas de comunicación como medio de soporte, para la implantación de las aplicaciones operacionales. Por ello es importante la aplicación regional de un Documento de Control de Interfaz (ICD), para la integración de los sistemas de automatización ATM en las Regiones NAM y CAR.

Recomendaciones de acciones regionales para el estudio y la implementación de los sistemas ADS/ADS-B en las Regiones NAM/CAR

2.4 También se debería considerar y revisar las propuestas de acciones siguientes para el despliegue de sistemas ADS/ADS-B en su implementación en las Regiones NAM/CAR teniendo en cuenta la estrategia propuesta que se presenta en el **Apéndice** a esta Nota de Estudio.

Integración de los Sistemas de Automatización ATM

2.5 De igual manera, los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales deberían proporcionar la información correspondiente sobre los requerimientos operacionales y de interconexión para la integración de los sistemas de automatización lo que incluye las acciones planificadas para la implementación de sistemas ADS-B en las Regiones NAM/CAR teniendo en cuenta la estrategia presentada en el Apéndice a esta Nota de Estudio.

2.6 De acuerdo a la estrategia regional para la Integración de los Sistemas de automatización ATM aprobada por GREPECAS/12, se ha discutido ampliamente la capacidad de vigilancia instalada actual, los aspectos de integración e interoperabilidad entre sistemas de automatización y otros requisitos de implementación para una automatización ATM en la Regiones CAR/SAM. La estrategia regional ha sido reconocida como perfectamente viable y de visión futurista que apoya el desarrollo regional

interoperable y de interfaz armoniosa de los sistemas de automatización ATM a corto, mediano y largo plazo.

2.7 En esta estrategia también se encuentran las pautas regionales para definir los requisitos de los estados según la clasificación del espacio aéreo y el nivel de servicio ATS suministrado así como el apoyo a los convenios bilaterales/multilaterales para impulsar la implementación e integración evolutiva y armoniosa de los sistemas de automatización ATM en las Regiones CAR/SAM.

2.8 De acuerdo a los estudios comparativos de la capacidad instalada con los flujos de tráfico de las Regiones CAR/SAM, es evidente que aún existen algunas áreas con requisitos de instalaciones y servicios, las cuales deberían planificarse de acuerdo a los objetivos y funcionalidades de una ATM interregional completamente automatizada.

2.9 Aunque actualmente ya existe un alto nivel de automatización, los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales deberían continuar trabajando a través de una *Estrategia Regional para la Integración de los Sistemas de Automatización ATM* incluyendo otras actividades dentro del programa de trabajo del Comité ATM, tales como:

- fomentar la integración de los sistemas de automatización mediante el uso de aplicaciones operacionales normalizadas por la OACI;
- llevar a cabo una integración técnica operacional armonizada utilizando un documento de control de interfaz (ICD) para el intercambio de datos y la coordinación entre dependencias ATS, basado en los SARPS de la OACI;
- fomentar la planificación y desarrollo de recursos humanos aplicados al estudio de implantación e integración regional de los sistemas de automatización ATM;
- designar puntos de contacto ATM en cada Estado/Territorio/Organización Internacional para la coordinación en la interfaz de los sistemas de automatización ATM de las Regiones CAR/SAM.

Documento de Control de Interfaz (ICD) para la Integración de los sistemas de automatización ATM de las Regiones CAR/SAM

2.10 La *Estrategia regional para la integración de los sistemas de automatización ATM* aprobada por el GREPECAS contempla, entre otros aspectos, la necesidad de establecer un Documento de Control de Interfaz (ICD) común para ambas regiones (CAR y SAM) para lograr la interoperabilidad entre sistemas de automatización y al mismo tiempo la aplicación uniforme de funciones operacionales ATM de acuerdo a las orientaciones de la OACI.

2.11 Canadá, Estados Unidos y México han desarrollado importantes niveles de interfaz de automatización entre sus centros de control, los cuales están en operación y se continúan ampliando y desarrollando usando un ICD para la integración evolutiva de los sistemas de automatización de la Región NAM, el cual se basa en las SARPS y el Doc 4444 PANS-ATM de la OACI. Al respecto los tres Estados ofrecieron su ICD como posible material de orientación y utilización en las Regiones CAR/SAM.

2.12 Teniendo en cuenta que es necesario apoyarse en un ICD común para la integración de los sistemas de automatización ATM de las Regiones NAM y CAR los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales deberían utilizar el Manual ICD proporcionado por Canadá, Estados Unidos y México con el propósito de lograr la meta de la integración evolutiva de los sistemas de automatización en las Regiones.

2.13 El ICD debería cubrir los protocolos de intercambio de datos y de mensajes para datos de planes de vuelo e intercambios de transferencia radar entre dependencias ATS, permitiendo diferentes etapas de evolución de los sistemas de automatización requeridos para un sistema ATM interregional.

3 Conclusión

3.1 Los sistemas de automatización ATM fomentan la toma de decisiones en colaboración a través de compartir la información y datos integrados. La tecnología permite lograr ventajas importantes con inversiones modestas hacia un sistema flexible gestión del tránsito aéreo. Es recomendable que los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales lleven a cabo acuerdos bilaterales o multilaterales, con vistas a una automatización regional ATM.

3.2 La visión debería ser armoniosa y evolutiva para la interoperabilidad entre sistemas que permita el intercambio de datos entre dependencias ATS para alcanzar una gestión flexible, transparente (*sin costuras/seamless*) y óptima del espacio aéreo, a la vez que aumente los niveles requeridos de seguridad operacional ATM.

3.3 La implementación de la ADS-B contribuye a ampliar y mejorar el sistema de vigilancia, así como la integración de los sistemas de automatización ATM para apoyar al sistema mundial ATM.

3.4 Se propone a consideración de la Reunión el siguiente Proyecto de Conclusión:

PROYECTO DE CONCLUSIÓN 2/X INTEGRACIÓN OPERACIONAL DE LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN ATS DE LAS REGIONES NAM Y CAR

Que los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales:

- a) definan los requisitos de automatización ATM, en conformidad con sus necesidades operacionales y técnicas;
- b) examinen los requisitos regionales de implementación del ADS-B u otros sistemas para la integración de los sistemas de automatización ATM;
- c) lleven a cabo acuerdos bilaterales o multilaterales para la integración de los sistemas de automatización ATM, con vistas a una automatización regional ATM, en conformidad con las orientaciones de la OACI;
- d) designe a un punto de contacto para que participe, en los trabajos para la integración de los sistemas de automatización ATM; y,
- e) coordinen sus planes de acción con la Oficina Regional NACC de la OACI a fin de asegurar una integración regional de los sistemas de automatización ATM integral, armoniosa, interoperable y coherente con el Plan de Regional de Navegación Aérea (ANP) de las Regiones CAR/SAM.

4 Acción Sugerida

4.1 Se sugiere a la Reunión:

- a) tomar nota de la información contenida en esta Nota de Estudio;
- b) revisar y adoptar la Estrategia Regional NAM/CAR para la Implantación de los Sistemas ADS y ADS-B que se presenta en el Apéndice a esta nota de Estudio;
- c) revisar y aprobar el Proyecto de Conclusión que aparece en el párrafo 3.4; y
- d) considerar y adoptar otros aspectos relacionados con esta cuestión.

APÉNDICE

ESTRATEGIA REGIONAL NAM/CAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS ADS/ADS-B

Corto plazo (2005 – 2011)

1. La implantación de ADS o ADS-B se debe priorizar en los espacios aéreos oceánico/continental donde no se dispone de radar de vigilancia, teniendo en cuenta la densidad del tránsito, identificando los flujos de mayor densidad de tránsito actuales y previstos, los requisitos operacionales y la capacidad de las aeronaves. También, deben considerarse las potencialidades para complementar o reemplazar el servicio SSR en las zonas de escasa a media densidad de tránsito, para vigilancia en ruta, en áreas terminales, para el control del movimiento en la superficie de los aeródromos (ADS-B) y otras aplicaciones.
2. Cada Estado/Territorio/Organización Internacional necesita evaluar la/s: densidad máxima de tránsito actual y esperada hacia el año 2015; vida útil de sus radares y la potencialidad para reemplazarlo con ADS-B; localizaciones potenciales de estaciones terrestres ADS o ADS-B; y capacidad de los sistemas automatizados ATC existentes y planeados para soportar ADS o ADS-B.
3. Las proporciones de aeronaves equipadas también son críticas para el despliegue de ADS y ADS-B, para lo cual se requiere proveer periódicamente al menos las informaciones siguientes: cantidad de aeronaves equipadas que operan en el espacio aéreo concerniente; cantidad y nombre de las aerolíneas que poseen aeronaves equipadas para ADS y ADS-B; tipo de aeronaves equipadas; y categorización de la precisión/integridad de datos disponibles en las aeronaves.
4. El despliegue de ADS-B debe asociarse desde etapas tempranas en coordinación con los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales responsables del control de áreas adyacentes, así como con la Oficina regional de la OACI correspondiente, estableciendo en las áreas potenciales un plan de intercambio de datos ADS-B, a fin de que la implantación sea coordinada, armoniosa e ínter-operable.
5. Cada Estado/Territorio/Organización debe investigar y reportar sobre las políticas de su administración con respecto al intercambio de datos ADS-B con sus vecinos desde metas cooperativas.
6. El plan de intercambio de datos ADS-B debe basarse en seleccionar pares de centros mediante el análisis de los beneficios y formulando las propuestas de utilizar ADS-B para cada par de centro/ciudad con el propósito de mejorar la capacidad de la vigilancia.
7. También, se necesita considerar implementar soluciones de vigilancia del control del movimiento en la superficie de los aeródromos mediante la implantación de ADS-B.
8. Para soportar el plan regional ADS y ADS-B los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales, así como la entidad que representa a los usuarios del espacio aéreo deben organizar y proporcionar la información siguiente: un punto focal de contacto; su respectivo plan de implementación, incluyendo su cronograma; e información sobre sus sistemas de comunicaciones aire – tierra y de automatización.
9. La tecnología de enlace de datos ADS-B que se empleará será señales espontáneas ampliadas en Modo S a 1090 MHz (1090 ES). También, a finales del mediano plazo podría comenzarse la introducción del enlace de datos ADS-B que sea aprobado por la OACI para su utilización a largo plazo para satisfacer los nuevos requisitos del sistema mundial ATM.
10. La implantación se hará en conformidad con los SARPS, orientaciones de la OACI y las conclusiones del GREPECAS.

Mediano plazo (2011 – 2015)

11. Se continua la utilización de ADS-B con la técnica 1090 ES y se comienza la planificación para implementar ADS-B mediante nuevo enlace de datos para satisfacer los requisitos del sistema mundial ATM.

Largo Plazo (A partir del 2015)

12. La planificación e implantación se hará de acuerdo a la evolución del ADS del ADS-B y el desarrollo de las tecnologías asociadas y en conformidad con los requerimientos del sistema mundial ATM y los nuevos SARPS y orientaciones de la OACI.
-