



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

Taller NAM/CAR/SAM sobre el Desarrollo de la regulación/normativa para la implementación de la Vigilancia Dependiente Automática – Radiodifusión (ADS-B) (ADS-B-Imp)

Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México, 17 a 21 de julio de 2023

Sumario de Discusiones

Fechas	17 a 21 de julio de 2023
Sede	Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México
Participantes	Asistieron al taller 73 representantes (presenciales y virtuales) de 23 Estados/Territorios y 3 Organizaciones Internacionales de las Regiones NAM/CAR/SAM. La lista de participantes se muestra en el Apéndice A .

1. Objetivos

1.1 El Taller tuvo como objetivo apoyar a los Estados que ya han implementado estaciones de Vigilancia Dependiente Automática – Radiodifusión (ADS-B) en el desarrollo o revisión de su normativa/regulación a fin de concluir esta implantación. También, este evento dio continuidad y apoyo a la Conclusión GREPECAS/20/03 la cual solicita un “Estudio sobre las prioridades operacionales para implantación de la ADS-B y aspectos del uso de la ADS-B en las dependencias ATC”, apoyando de esta forma el uso operativo de esta instalación/servicio.

2. Introducción

2.1 La OACI, a través del Sr. Julio César Siu, Director Regional Interino de la Oficina Regional para Norteamérica, Centroamérica y el Caribe, dio la bienvenida a todos/as los/as participantes al taller y enfatizó la importancia de la implementación del ADS-B y los beneficios que esta implementación trae, no solo a los Estados, sino a las Regiones NAM/CAR.

2.2 El Sr. Eddian Mendez, Especialista Regional en Gestión de Tránsito Aéreo y Búsqueda y Salvamento (RO/ATM/SAR) enfatizó la importancia del ADS-B para la gestión de las operaciones de control de tránsito aéreo.

2.3 Finalmente, el Sr. Alejandro Rodríguez, representante de Estados Unidos y relator del Grupo de Tarea Vigilancia del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG/SURV), compartió la importancia del trabajo que se ha venido realizando desde la gestión del Grupo SURV en diferentes eventos y que el taller sería de enorme provecho para que los Estados tomaran conocimiento de lecciones aprendidas en cuenta a la implementación y regulación del ADS-B para aprovechar esta información en sus propias implementación. Invitó a los/as delegados/as a participar activamente en el taller.

3. Horario y actividades del Taller/Seminario

3.1 El horario y documentación del taller están localizados en:

<https://www.icao.int/NACC/Pages/meetings-2023-adsb.aspx>

4. Desarrollo del Taller

4.1 La OACI compartió la importancia del Plan Global de Navegación Aérea (GANP, Doc 9750) ya que es el documento estratégico de más alto nivel de navegación aérea de la OACI y el plan para impulsar la evolución del sistema mundial de navegación aérea, en consonancia con otros importantes documentos como el Concepto Operativo de Gestión Global del Tráfico Aéreo (GATMOC, Doc 9854), Manual sobre los requisitos del sistema de gestión del tráfico aéreo (Doc 9882) y los Planes Globales para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP) y para la Seguridad de la aviación (GASEP).

4.2 La OACI indicó que el ADS-B es un elemento del hilo conductor de tecnología, integrante del módulo de Vigilancia alternativa (ASUR), primer elemento del Bloque 0 (B0/1).

4.3 Se explicó la importancia del trabajo en la puesta en operación de los diferentes habilitadores que, de acuerdo con el GANP, permiten una implementación efectiva y exitosa del ADS-B:

1. Infraestructura del sistema terrestre
2. Capacidad del sistema de las aeronaves a bordo (aviónica)
3. Entrenamiento
4. Legislación/Regulación

4.4 Los Estados desarrollaron un trabajo para evaluar el nivel de implementación de cada uno de los habilitadores en su propia implementación nacional e indicaron:

- la necesidad del involucramiento de todas las partes interesadas
- sus retos en cuanto a la geografía de sus Estados y las necesidades de cubrir todo su espacio aéreo con una cobertura de vigilancia integral
- la necesidad de obtener datos fidedignos no solo de la capacidad de las aeronaves comerciales, sino también de las aeronaves de aviación general
- que deben mejorar y actualizar los objetivos para la implementación del ADS-B.
- los requisitos y las normas técnicas aplicados al ADS-B y la necesidad de que los Estados aseguren que cumplen con los requisitos para la implementación de la infraestructura en tierra.

4.5 Fue compartido con los/as participantes información de eventos previos de ADS-B realizados bajo el auspicio de las Oficinas Regionales de la OACI NACC y SAM, la cual se les indicó que es importante que los Estados revisen esta documentación, ya que los eventos han sido progresivos y se ha compartido información importante que los Estados deben tener en cuenta en su proceso de planificación de la implementación del ADS-B. La información se encuentra bajo el siguiente enlace:

<https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2023/ADSB/ADS-BImp-02-SP.pdf>

4.6 La Corporación de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA) compartió con los/as participantes el proceso de desarrollo de los Estados Centroamericanos y la misma COCESNA en la implementación del ADS-B.

4.7 COCESNA indicó que su objetivo con la implementación del ADS-B ha sido el desarrollo de un plan integral de inversiones ha modernizado los Sistemas de Navegación Aérea de Centroamérica, lo

que incluye los Centros de Control de Área, las Oficinas de control de aproximación (APP), las Torres de control de aeródromo (TWR), así como los sensores de vigilancia de base terrestre que incluyen radares modo S con capacidad ADS-B, sistemas ADS-B y un Sistema de multilateración de área amplia (WAM) con capacidad ADSB, que ha permitido disponer de una doble cobertura de vigilancia radar + ADS-B en espacios radar y ADS-B de base satelital en el espacio aéreo oceánico del Pacífico, para uso y beneficio de COCESNA y sus Estados Miembros.

4.8 Después de su presentación COCESNA proporcionó las siguientes recomendaciones:

- Publicar el uso del ADS-B como fuente secundaria en espacio aéreo radar según hoja de ruta y como fase previa al uso obligatorio de la aviónica ADS-B, considerando el grado de implementación de los habilitadores ADS-B.
- Los estados deben revisar los procedimientos de solicitud y asignación de códigos de 24 bits, incorporando en los registros información adicional del equipamiento abordo, notificaciones y de liberación de códigos; dicha modificación podría realizarse mediante una Circular de información aeronáutica (AIC).
- Con base en la información recopilada de ADS-B, notificar a los explotadores cuyos transpondedores no presentan un código correcto de 24 bits, para que realicen la solicitud y actualización del código en el equipo, incluyendo la notificación a las Autoridades de Aviación Civil de aquellas aeronaves identificadas con matrícula extranjera y que presentan un código 24 bits nacional para las adecuaciones correspondientes.
- En el caso de establecer un mandato un registro de aeronaves no equipadas. los plazos para su equipamiento debiesen ser considerados dada la capacidad de los talleres existentes, proveedores, entre otros aspectos.
- Es necesario mantener un control y seguimiento a nivel Regional de la asignación de las fuentes de datos de vigilancia con su Código de identificación del sistema (SIC)/Código de área del sistema (SAC) según lo establecido por la OACI.
- Se debe continuar con el apoyo de los Estados Miembros, identificando los talleres que realizan los trabajos de instalación de transponder con capacidades ADS-B, el costo aproximado, el equipo disponible y el tiempo estimado de duración de los trabajos.
- Concentrarse en la implementación del ADS-B 1090 ES y desalentar la instalación de aviónica basada en el Transceptor de acceso universal (UAT) (no incluir en la normativa), tomando las experiencias de otros Estados y la complejidad de administración de esta señal. Esto requerirá la modificación de la normativa existente.
- Continuar con los planes de implementación, generando la normativa requerida, coordinando con los Centros de control de tránsito aéreo (ATC) adyacentes y, en la medida de lo posible, armonizando las fechas límites de implementación para que sea una sola en la subregión Centroamericana.

4.9 Estados Unidos detalló información importante acerca de implementación ADS-B bajo sus presentaciones: aviónica y tierra y el proceso de regulación del ADS-B.

4.10 Estados Unidos a través de las lecciones aprendidas basadas en su implementación y experiencia indico que:

- es necesario trabajar a través de los procesos adecuados para garantizar que se aborden y cumplan todos los requisitos operativos y de seguridad, esto incluye el desarrollo de cualquier material de orientación o formación que pueda ser necesario para los/as controladores/as aéreos/as
- no es necesario esperar a la publicación de su reglamento para empezar a trabajar en la implantación y despliegue de la infraestructura ADS-B (si procede) y abordar los obstáculos de certificación de aviónica o instalación de aeronaves
- ambas cuestiones se plantearán como parte de su compromiso con el sector
- transceptor de acceso universal (UAT) para ADS-B Out añade complejidad adicional a su implementación
- se considere la necesidad de desarrollar una herramienta de supervisión.

4.11 Opciones para la aplicación de la normativa de acuerdo con las lecciones aprendidas de Estados Unidos:

1. El reglamento de la FAA se publicó en mayo de 2010 y su fecha de cumplimiento es enero de 2020.
 - Tanto las compañías aéreas como la aviación general querían asegurarse de que el sistema terrestre ADS-B de la FAA estaba implementado y operativo antes de comprometerse a equiparlo.
 - Las aerolíneas declararon que necesitaban entre 5 y 6 años para equiparse (aunque lo hicieron en menos tiempo)
 - La fecha de cumplimiento se estableció asumiendo que el sistema terrestre ADS-B de la FAA estaría totalmente desplegado a finales de 2013, dejando 6 años después para que los explotadores de aeronaves se equiparan.
 - La FAA trabajó con las partes interesadas de la aviación general para desarrollar un programa de reembolso de equipamiento ADS-B Out para aeronaves monomotor de pistón - de 2016 a 2018, la FAA gastó \$10M para incentivar el equipamiento ADS-B Out de 20,000 aeronaves.
 - Lección de la FAA: la comunidad de aviación general puede ser la que más tarde en equiparse, debido a que los explotadores de aeronaves individuales toman decisiones independientes sobre cuándo visitar un taller de reparación para la instalación del equipamiento (la capacidad del taller y la certificación del equipo para aeronaves específicas pueden limitar la tasa de equipamiento).
2. La normativa de la FAA afectó a todo el espacio aéreo inmediatamente:
 - Si la FAA no hubiera patrocinado algunas actividades de desarrollo de aviónica, es posible que la comunidad no hubiera alcanzado la fecha de cumplimiento.
 - Estados Unidos se habría beneficiado de una fecha más temprana de cumplimiento "*forward-fit*" (aeronaves nuevas), ya que hubiera incentivado a todas las empresas de aviónica a crear productos más rápidamente, dejando más tiempo para la actividad de modernización.
 - Lección de la FAA: considerar la posibilidad de adelantar la fecha de cumplimiento para las aeronaves nuevas respecto a las actuales.

- Lección de la FAA: La normativa del ADS-B original de Estados Unidos no permitía realizar ciertas operaciones de aeronaves estatales sin ADS-B; la normativa se modificó en 2019 para permitir que las operaciones de "defensa nacional, seguridad nacional, inteligencia o cumplimiento de la ley" operen sin ADS-B activo cuando "transmitir comprometa la seguridad de las operaciones de la misión o suponga un riesgo para la seguridad operacional..."
- Lección de la FAA: La normativa ADS-B original de Estados Unidos no abordaba explícitamente las operaciones de RPAS; la normativa para el ADS-B de Estados Unidos se modificó en 2021 (https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2021-08/RemoteID_Final_Rule.pdf) para prohibir las operaciones de aeronaves no tripuladas con equipos ADS-B Out "a menos que la operación se realice en virtud de un plan de vuelo y la persona que opera esa aeronave no tripulada mantenga una comunicación bidireccional con ATC; o el uso de ADS-B Out esté autorizado de otro modo por el Administrador."
- Lección de la FAA:
 - La FAA especificó el uso requerido de ADS-B v2 (DO-260B/ED-102A) e "incorporó por referencia" las MOPS para 1090ES y UAT.
 - La FAA debe modificar su normativa cada vez que cambien las normas de aviónica ADS-B (ejemplo: ADS-B v3).

4.12 En el **Apéndice B** (*disponible solo en inglés*) se encuentra la Tabla "Plan de Acción de Implementación ADS-B Desarrollo del Plan del Proyecto" elaborada por la Oficina Regional NACC, que integra un listado de requisitos a tener en cuenta al momento de realizar un proyecto de implementación de ADS-B, la cual será de seguimiento y acción por parte del Grupo de tarea Vigilancia del NACC/WG (NACC/WG SURV/TF)

5. Resultados/Recomendaciones

5.1 La implementación del ADS-B es un proceso complejo, que integra muchas áreas de la aviación que deben trabajar de forma conjunta para logra una exitosa implementación, en base a los resultados de este Taller y a las exposiciones realizadas por los Estados participantes se proporcionan las siguientes recomendaciones:

Diseño del Proyecto de Implementación ADS-B

Recomendación 1: La implementación del ADS-B es un proyecto, como tal debe tener objetivos y metas específicas de desarrollo. Teniendo en cuenta que el ADS-B apoya la prestación de Servicios de Tránsito Aéreo y aplicaciones operativas, es necesario que estos objetivos sean claros para todos/as los/as participantes del proyecto, por lo cual se invita a los Estados a trabajar con el NACC/WG SURV/TF para alinear estos objetivos.

Recomendación 2: A nivel del Estado, se debe crear un grupo multidisciplinario que involucre e integre los requisitos técnicos, operativos, de seguridad operacional y otros administrativos, financieros y legislativos para una implementación exitosa del ADS-B con una hoja de ruta de implementación concisa y una definición clara de roles y responsabilidades.

Recomendación 3: La integración en el proyecto de todas las partes interesadas, para ello es importante que se realice un análisis de quienes y porque deberían integrar el proyecto. Las partes interesadas de Estado a Estado pueden variar de Estado a Estado y por ello es necesarios un análisis por parte del Estado para incluir a todos/as dentro del proyecto de implementación.

Recomendación 4: Establecimiento de un liderazgo claro para el desarrollo del proyecto, indicando además el rol y responsabilidades de cada uno/a de quienes los que se están involucrados en el desarrollo de la implementación.

Recomendación 5: Crear una hoja de ruta del desarrollo del proyecto, indicando cual es el involucramiento claro de cada uno/a de los/as participantes, de igual manera sus roles y responsabilidades y el cronograma de desarrollo.

Criterios Técnicos por tomar en cuenta

Recomendación 6: Que el Estado realice un análisis de cobertura ADS-B que permita la identificación del alcance de la implementación en tierra para satisfacer los objetivos de la implementación ADS-B.

Recomendación 7: Integrar el análisis de otros requisitos técnicos de la operación de las estaciones ADS-B, como comunicaciones, energía, seguridad de la aviación, ciberseguridad, logística de mantenimiento, entre otros que pueden variar de acuerdo con la implementación, sitio de implementación y características del terreno.

Recomendación 8: Para la definición de los criterios técnicos/operativos se debe tener en cuenta los requisitos de integración entre los diferentes sistemas en tierra, características técnicas, protocolos de integración, verificación, validación y criterios de certificación de los datos antes de su procesamiento en el Centro de Control ATC y criterios de seguimiento de los datos durante su presentación en los puestos de control, para asegurar la calidad de la información.

Criterios en cuanto a la aviónica

Recomendación 9: Contar con estadísticas de la versión de la aviónica de la flota comercial, general e incluir la parte militar es importante para definir los requisitos de implementación. En las diferentes presentaciones proporcionadas por los Estados se identificó un claro y alto porcentaje de aeronaves capacitadas con la versión 2 (DO-260B). En ese sentido los Estados deberían aprovechar esta ventaja y dirigir su implementación y el desarrollo de la legislación utilizando como requisito mínimo que las aeronaves estén equipadas con esta versión.

Otros importantes factores a tener en cuenta

Recomendación 10: El proceso de implementación del ADS-B debe integrar una clara identificación de los beneficios de implementación y acompañarlos con proceso de medición que aseguren datos de medición previo y posteriores a la implementación del ADS-B.

Recomendación 11: Otra información también debe integrarse a al proceso de implementación del ADS-B, como ser análisis de riesgo, de factibilidad, de beneficios, análisis de seguridad operacional, recursos financieros y humanos entre otros que proporciona información que se integre al proyecto, para asegurar

su éxito. También debe implementarse un mecanismo de seguimiento a la implementación del proyecto que permita ir ajustando las actividades en función del desarrollo de este.

Recomendación 12: Finalmente, el desarrollo de la legislación es un proceso que debe ir realizándose desde el principio del desarrollo del proyecto, tomando en cuenta todos los factores listados anteriormente, incorporando a las diferentes partes interesadas y estableciendo correctos mecanismos de comunicación que permitan el establecimiento de reglamentación clara para todos.

6. Logros

6.1 La información proporcionada durante el evento brindó un importante conocimiento acerca de las lecciones aprendidas de los Estados en el proceso de implementación del ADS-B, además permitió que los Estados participantes identifiquen de mejor forma los requisitos necesarios, multidisciplinarios para llevar a cabo una correcta implementación de esta funcionalidad.