



Organización de Aviación Civil Internacional
Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

NOTA DE INFORMACIÓN

GREPECAS/21 — NI/04 Rev.
10/11/23

Vigésima Primera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS/21)

Santo Domingo, República Dominicana, 15 al 17 de noviembre de 2023

Cuestión 3 del Orden del Día:

Desarrollos Globales e Interregionales

3.3 Nivel de Implementación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) CAR/SAM

Mesa de trabajo para el diseño de la hoja de ruta para el uso operacional y eficaz del ADS-B en las Regiones CAR/SAM – Guía de Trabajo #3

La Implementación de ADS-B (Vigilancia dependiente automática — radiodifusión)

(Presentada por la Secretaría)

Notas para referencia:

- NE/19.- Implementación ADS-B en Regiones CAR/SAM (Presentada por IATA)
- NE/26.- ADS-B EN CENTROAMÉRICA (Presentada por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua)

Resumen

Ha habido discusiones sobre la implementación de ADS-B (Vigilancia dependiente automática — radiodifusión), su aplicación operativa efectiva y la posible eliminación gradual de los sistemas de radar en las Regiones CAR/SAM. La industria también está preocupada por los costos de equipar flotas y el costo-beneficio de esta nueva tecnología en lugar de tener una tecnología que proporcionaría una capa adicional de vigilancia. Los fabricantes de equipos de navegación aérea están incluyendo la tecnología ADS-B como una nueva característica del radar secundario de vigilancia (SSR) que podría percibirse como la perpetuación de una tecnología en lugar de alternativas menos costosas que podrían generar ahorros de costos en general ayudando a la región a ser más competitiva, al tiempo que proporciona el mismo nivel de conciencia de la situación y seguridad operacional.

Por otro lado, la estrategia del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) sobre Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) indica que la tecnología de ADS-B tiene como objetivo principal apoyar la prestación de Servicios de Tránsito Aéreo y aplicaciones operativas a un costo reducido y mayor cobertura de vigilancia.

También proporciona información precisa de posición/velocidad en todo el espacio aéreo (la precisión no depende del alcance como ocurre con el radar), distintivo de llamada de la aeronave e información precisa de posición/velocidad a aeronaves cercanas con receptores ADS-B-In. ADS-B también puede respaldar el acceso al espacio aéreo de las aeronaves de Estado; sin embargo, cuando sea posible, debería aprovechar los beneficios del uso dual de las capacidades de las aeronaves de Estado para reducir los costos y el impacto técnico.

ADS-B proporciona la identificación, posición, altitud, velocidad y otra información de una aeronave a cualquier receptor (en el aire o en tierra) dentro del alcance. La posición/velocidad de la aeronave transmitida normalmente se basa en el Sistema global de navegación por satélite (GNSS) y se transmite al menos una vez por segundo. Como se establece en el GANP, el ADS-B está listo para su implementación a nivel mundial.

De acuerdo con el concepto de operaciones, línea base del módulo ASBU ASUR, se reconoce que la vigilancia de las aeronaves se logra con radar cooperativo conocido como secundario (interrogatorio a aeronaves) y no cooperativo conocido como primario (ecos). Los radares secundarios tienen problemas para cubrir espacios aéreos oceánicos y remotos, terrenos montañosos accidentados y dependen en gran medida de componentes mecánicos con grandes requisitos de mantenimiento. En la próxima actualización desde la línea de base, conocida como Bloque 0, la vigilancia se proporciona con nueva tecnología (ADS-B OUT y multilateración de área amplia (MLAT)) y la próxima actualización, conocida como Bloque 1, indica que la vigilancia se proporcionará utilizando receptores en naves espaciales, permitiendo opciones mejoradas para la vigilancia en áreas oceánicas y remotas.

Actualmente, la falta del SSR crea una brecha si sólo se implementa ADS-B. Las aeronaves equipadas con ADS-B se presentarían en la pantalla del Control de tránsito aéreo (ATC), mientras que las aeronaves que carecieran de equipo no aparecerían. En algunos espacios aéreos, con sólo aeronaves no equipadas, no se verían objetivos en la pantalla del ATC debido a la ausencia de radar SSR. Desarrollar un CONOPS (Concepto de Operaciones) CAR/SAM y emitir regulaciones operativas para ser incluidas en la AIP (Publicación de información aeronáutica) junto con procesos de validación para el sistema podría ayudar a superar los desafíos de implementación. Además, para algunos propietarios/operadores de aeronaves pequeñas, es necesario analizar más a fondo los beneficios potenciales de recibir asistencia financiera para la instalación de aviónica ADS-B a bordo de las aeronaves mediante un análisis de costo-beneficio.

Durante el proceso de transición, los proveedores de servicios podrían necesitar concentrar recursos en los procedimientos de gestión de cambios para que los ATCO (Controladores de tránsito aéreo) y el personal CNS (Comunicaciones, Navegación y Vigilancia) tengan una transición adecuada para comenzar a proporcionar separación con este sistema. En algunos Estados, los ATCO requerían una comprensión clara de todo el proceso de implementación del ADS-B, así como una instrucción operativa detallada, incluidos ejercicios en simulador.

Este tipo de problemáticas es hoy recurrente en la región. Es un desafío que va más allá del alcance del CNS, involucra formación de ATCO, regulación, equipamiento de flota y más.

Para algunos Estados, la pregunta sigue siendo si ADS-B es el camino que seguir, las áreas técnicas podrían resistirse a este cambio tecnológico y considerar necesaria la inversión en radar. Los Estados enfrentan el dilema de eliminar gradualmente el radar y centrarse en el ADS-B, y necesitan más información sobre los costos iniciales y los requisitos de mantenimiento del ADS-B.

Este tipo de preguntas enfatizan la necesidad de coordinación, instrucción, regulación y apoyo financiero para la transición.

Además, es fundamental recordar el Doc 9082 de la OACI que describe los principios básicos para el cálculo de la recuperación de costos, a través de tarifas, para la prestación de servicios e instalaciones por parte de aeropuertos y Proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y se centra en cuatro principios básicos de fijación de derechos: no discriminación, relación de costo, transparencia y consulta con los usuarios. La incorporación de estos cuatro principios en sus leyes, reglamentos o políticas garantizaría que los ANSP cumplirían con las mismas.

Además, al analizar los requisitos para la implementación de ADS-B, los asuntos de servicios militares combinados con los servicios civiles deben considerarse con mayor detalle y trabajarse en estrecha coordinación.

Igualmente, se llevó a cabo un taller sobre la implementación de ADS-B del 17 al 21 de julio de 2023, para discutir el desarrollo de la regulación para la implementación de ADS-B, las recomendaciones de este taller se incluyen como **Apéndice** a esta Nota de Información.

Ejercicio de la Mesa de trabajo para el diseño de la hoja de ruta para el uso operacional y eficaz del ADS-B en las Regiones CAR/SAM

Planteamiento del problema:

La Región de Sudamérica y el Caribe enfrenta desafíos con respecto a la implementación de ADS-B y la posible eliminación gradual de los sistemas de radar. En algunos Estados, la discusión sobre la implementación del ADS-B revela la falta de un radar secundario de vigilancia (SSR) en la región, lo que genera una brecha en la visibilidad de las aeronaves en las pantallas de control de tránsito aéreo (ATC).

El planteamiento del problema abarca los siguientes aspectos:

1. Falta de cobertura SSR: La falta de cobertura SSR en algunas áreas de las Regiones CAR/SAM dificulta la implementación efectiva de ADS-B, en espacios aéreos donde operan aeronaves que no están equipadas. Esto da como resultado un escenario en el que sólo las aeronaves equipadas aparecen en la pantalla del ATC, mientras que las no equipadas permanecen invisibles.
2. Necesidad de un Concepto de Operaciones (CONOPS) y regulaciones operativas: Para abordar la brecha de SSR y facilitar la implementación de ADS-B, podría ser necesario desarrollar un CONOPS.
3. Además, se deberían formular e incluir regulaciones operativas en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) para guiar el proceso de implementación.
4. Apoyo financiero para la aviónica ADS-B: Considerando las implicaciones financieras, surge la pregunta de si los estados y los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea (ANSP) deberían proporcionar asistencia financiera para equipar aeronaves con aviónica ADS-B. También vale la pena explorar el potencial de la ayuda internacional a este respecto.
5. Resistencia al cambio: Se debe considerar la resistencia de los oficiales de control de tránsito aéreo (ATCO) y del personal CNS a la transición de los sistemas de radar a ADS-B. La necesidad de abordar sus preocupaciones y proporcionar una comprensión clara de todo el proceso es crucial para una implementación exitosa.

6. Eliminación gradual del radar y enfoque en ADS-B: plantea la cuestión de si sería aconsejable eliminar gradualmente los sistemas de radar y priorizar la adopción de ADS-B. Los costos asociados y los requisitos de mantenimiento para la implementación del ADS-B también requieren una cuidadosa consideración.

Alternativas:

En cualquier potencial proyecto o estrategia, la alternativa de "NO HACER NADA" puede ser una opción válida. Analice en su grupo esta alternativa, cualquiera que sea la decisión del grupo, explique las razones.

En caso de decidir "HACER ALGO", anote en un Post-it las acciones sugeridas a realizar y el tiempo requerido. Utilice los siguientes códigos de colores (ver Tabla) para **estimar el impacto versus el esfuerzo requerido**:

- Celeste : Alto Impacto, Esfuerzo Bajo (Ganancia rápida/Fruto alcance de la mano)
- Amarillo : Bajo Impacto, Esfuerzo Bajo
- Verde : Alto Impacto, Esfuerzo Alto (Grandes Proyectos)
- Rojo : Bajo Impacto, Esfuerzo Alto

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|--|---|---|---|---|--------------------------|---|---|----|--|
| IMPACTO | 10 | Ganancia rápida Fruto al alcance de la mano | | | | | Grandes Proyectos | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | ESFUERZO | | | | | | | | | | |

Instrucciones para el ejercicio la Mesa de trabajo para el diseño de la hoja de ruta para el uso operacional y eficaz del ADS-B en las Regiones CAR/SAM:

1. Objetivo de la Mesa de Trabajo:

- Diseñar un Documento de Proyecto GREPECAS para abordar los desafíos de implementar ADS-B y eliminar gradualmente los sistemas de radar en la Región de Sudamérica y el Caribe.
- Fomentar la colaboración, el intercambio de conocimientos y la resolución de problemas entre los participantes.
- Ejercer la escucha activa durante las discusiones, para comprender diferentes puntos de vista.

2. Actividades de la Mesa de Trabajo:

- Analizar los desafíos específicos que se enfrentan en la implementación de ADS-B y la eliminación gradual de los sistemas de radar en la región.
- Identificar partes interesadas, establecer canales de comunicación efectivos y definir el propósito, los objetivos y el alcance del Documento de Proyecto.
- Desarrollar un plan de proyecto integral, que incluya entregables, actividades, cronogramas y gobernanza del proyecto para abordar los desafíos y requisitos de la implementación de ADS-B y la eliminación gradual del radar.
- Abordar las preocupaciones y resistencias al cambio a través de estrategias efectivas de gestión del cambio.
- Determinar los aspectos financieros, incluyendo fuentes potenciales de financiamiento y asistencia internacional, para la implementación de aviónica ADS-B.
- Discutir los posibles beneficios, costos y requisitos de mantenimiento de eliminar gradualmente los sistemas de radar y centrarse en ADS-B.
- Los participantes en la reunión del GREPECAS se dividirán en grupos y se les asignará la tarea de diseñar un Documento de Proyecto que aborde los desafíos y consideraciones discutidas.
- Cada grupo nominará a un líder para presentar los resultados en la reunión y proporcionar un documento de Word. Facilitar presentaciones grupales, comentarios y discusiones para fomentar el aprendizaje y el intercambio de conocimientos.

3. Entregables de la Mesa de Trabajo:

- Plantillas integrales de borrador de documento de proyecto diseñadas para la implementación de ADS-B y la eliminación gradual de radares en la región de América del Sur y el Caribe.
- Presentaciones grupales mostrando la aplicación de la metodología de Gestión de Proyectos para abordar los desafíos.
- Materiales del taller, incluidas diapositivas, folletos y materiales de referencia.

4. Resultados Esperados

- Documento de proyecto bien diseñado que aborde los desafíos de la implementación del ADS-B y la eliminación gradual del radar.
- Mejora de las capacidades de gestión de proyectos dentro de los especialistas en aviación de Sudamérica y el Caribe.

Nota: La ficha de trabajo sirve como esquema para el ejercicio de la Mesa de Trabajo: El facilitador debe adaptar y personalizar las actividades y el contenido para satisfacer las necesidades y objetivos específicos de los participantes. El planteamiento del problema resultante del intercambio de mensajes proporciona el contexto y los desafíos que de la Mesa de Trabajo: pretende abordar.

APÉNDICE

Taller sobre implementación de ADS-B (Ciudad de México, 17 al 21 de julio de 2023)

Diseño de Proyecto de Implementación ADS-B

- **Recomendación No 1:** La implementación del ADS-B es un proyecto, que como tal debe tener objetivos y metas específicas de desarrollo. Teniendo en cuenta que el ADS-B apoya la provisión de Servicios de Tránsito Aéreo y aplicaciones operativas, es necesario que estos objetivos sean claros para todos los participantes del proyecto.
- **Recomendación No 2:** En el Estado, se debe crear un Grupo multidisciplinario que integre los requisitos técnicos, operativos, de seguridad operacional y otros administrativos, financieros y legislativos desde el inicio del proyecto.
- **Recomendación No 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 a ser ejecutado. Las partes interesadas de Estado a Estado pueden variar y por ello es necesarios un análisis por parte del Estado para incluir a todos dentro del proyecto de implementación.
- **Recomendación No 4:** Establecimiento de un liderazgo claro para el desarrollo del proyecto, indicando además el rol y responsabilidades de cada uno de los que se están involucrados en el desarrollo de la implementación.
- **Recomendación No 5:** Crear una hoja de ruta del desarrollo del proyecto, indicando cual es el involucramiento claro de cada uno de los participantes, de igual manera sus roles y responsabilidades y el cronograma de desarrollo. Criterio técnico para tomar en consideración.
- **Recomendación No 6:** Realizar un análisis de cobertura ADS-B que permita la identificación del alcance de la implementación en tierra para satisfacer los objetivos del proyecto.
- **Recomendación No 7:** Integrar el análisis de otros requisitos técnicos de la operación de las estaciones ADS-B, como comunicaciones, energía, seguridad, ciberseguridad, logística de mantenimiento, entre otros que pueden variar de acuerdo con la implementación, sitio de implementación y características del terreno.
- **Recomendación No 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 las posiciones de control, para asegurar la calidad de la información. Criterios en cuanto a la aviónica.
- **Recomendación No 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 deben aprovechar esta ventaja y dirigir su implementación y el desarrollo de la legislación utilizando como requisito mínimo que las aeronaves estén capacitadas con esta versión. Otros importantes factores para tener en cuenta.

- **Recomendación No 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 No 11:** Otra información también debe integrarse al proceso de implementación del ADS-B, como el 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 No 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.