



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Actividades para el desarrollo de los sistemas/servicios de la navegación
aérea**

3.3 Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS)

SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta un análisis del seguimiento del plan de desarrollo e implementación de los sistemas de Vigilancia, en el Caribe Central, basado en los resultados del examen de las conclusiones CNS de las reuniones C/CAR WG y C/CAR DCA, NACC/DCA, así como del mecanismo del GREPECAS.

Referencias:

- Informe de la Reunión GREPECAS/12 (La Habana, Cuba, junio de 2004).
- Informe de la Reunión C/CAR WG/5 (Ciudad de México, México, 9 – 13 de febrero de 2005).
- Informe de la Reunión NACC/DCA/2 (Tegucigalpa, Honduras, 11 – 14 de octubre de 2005).
- Informe de la Reunión GREPECAS/13 (Santiago, Chile, 14 – 18 de noviembre de 2005).

1. Introducción

1.1 La Quinta Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central (C/CAR WG/5), celebrada en la Ciudad de México, México, 21 – 24 de febrero de 2005, con respecto a las cuestiones de los sistemas de Vigilancia de su programa de trabajo, dio seguimiento a aquellas tareas que están en conformidad con los lineamientos sobre Vigilancia que fueron orientados por la Primera Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC DCA/1), celebrada en Gran Caimán, en octubre de 2002, así como por conclusiones del GREPECAS. Posteriormente a la celebración de Reunión C/CAR WG/5 se celebraron la Reunión NACC DCA/2, Tegucigalpa, Honduras, 11 al 14 de octubre de 2005; así como la Reunión GREPECAS/13, Santiago de Chile, 14 – 18 de noviembre de 2005; las cuales también emitieron orientaciones sobre vigilancia pertinentes al trabajo de Grupo de Trabajo del Caribe Central.

1.2 Con respecto a los sistemas de Vigilancia, la Reunión C/CAR WG/5 adoptó los Proyectos de Conclusión y las Decisiones siguientes:

REUNIÓN C/CAR WG/5

No.	PROYECTOS DE CONCLUSIÓN SOBRE VIGILANCIA
5/14	<i>Mejoría a mejoría a los servicios de vigilancia en las dependencias ATS</i>
5/16	<i>Expertos radar para el Grupo de tarea sobre compartición de datos radar</i>
5/17	<i>Expertos radar para el grupo de tarea sobre compartición de datos radar</i>
5/19	<i>Integridad de los datos del sistema radar en el intercambio de datos radar</i>
5/21	<i>Inicio de los programas de intercambio de datos radar</i>
DECISIONES SOBRE VIGILANCIA	
5/18	<i>Celebración de una reunión ampliada del Grupo de tarea sobre compartición de datos radar</i>
5/20	<i>Solicitud de información de la cobertura radar correspondientes al ACC Mérida y a la FIR CENAMER</i>

1.3 La Reunión NACC/DCA/2 actualizó sus lineamientos de trabajo sobre los sistemas de vigilancia siguientes:

Intercambio de datos radar: “...desarrollar el intercambio de datos radar entre dependencias ATS con vistas a mejorar el servicio radar. Se insta a los Estados/Organizaciones Internacionales a que tengan en cuenta las directrices regionales sobre el intercambio de datos radar elaboradas por el GREPECAS”.
Introducción del ADS-B: “Orientar la estrategia e implantar el ADS donde sea factible y operacionalmente ventajoso”.

1.4 La Reunión GREPECAS/13 adoptó las conclusiones siguientes relacionadas con los sistemas Vigilancia del área del Caribe Central:

REUNIÓN GREPECAS/13

No.	CONCLUSIONES SOBRE VIGILANCIA
13/87	<i>Programa de ensayos ADS-B en las regiones CAR/SAM</i>
13/88	<i>Propuesta de enmienda al plan regional de asignación de códigos ASTERIX SAC</i>

2. Discusión

Actualización del Plan de vigilancia correspondiente al Caribe Central

2.1 Aunque la Reunión GREPECAS/12 mediante su Conclusión 12/50 actualizó la Tabla CNS 4A – *Plan de Vigilancia* del FASID con la información disponible a la fecha de celebración de esa reunión, se considera que los miembros del Grupo de trabajo del Caribe Central participantes en esta Reunión podrían presentar nuevas informaciones para actualizar el Plan Regional de Vigilancia, especialmente sobre la implantación del Radar Primario de Vigilancia (PSR), Radar Secundario de Vigilancia (SSR) y Vigilancia Dependiente Automática (ADS). En el **Apéndice A** de esta nota se presenta la parte correspondiente a la Región CAR de la Tabla CNS 4A.

Intercambio de datos radar

2.2 Debemos recordar que la Reunión C/CAR WG/5, basado en el trabajo realizado por el Grupo de Tarea Compartición de datos radar, efectuó el seguimiento a las tareas para el establecimiento del intercambio de datos radar en el Caribe Central. Como resultado de esta labor, la mencionada reunión formuló varios proyectos de conclusiones y decisiones. Basado en la información disponible en la Secretaría se estima que la Reunión debería dar seguimiento a las acciones principales contenidas en esas conclusiones según los aspectos siguientes:

- a) En conformidad con el Proyecto de Conclusión 5/14, se espera que la Reunión elabore un formato de Plan de acción para la implementación del intercambio de datos radar y los miembros de este Grupo informen a la Reunión sobre sus respectivos planes de acción para implantar sistemas de vigilancia donde sea requerido, en la que se incluye las opciones de SSR, intercambio de datos radar entre dependencias ATS vecinas, ADS-C o ADS-B.
- b) Teniendo en cuenta el Proyecto de Conclusión 5/15, se espera que los miembros del Grupo de Gerencia Técnica (TMG) MEVA informen a la Reunión sobre la viabilidad de la Red MEVA II para soportar circuitos de datos radar. Se estima que un canal de 9,6 kbps generalmente puede apoyar la transmisión de datos radar.
- c) En conformidad con el Proyecto de Conclusión 5/16 Antillas Neerlandesas y Cuba han proporcionado expertos para apoyar el trabajo del Grupo de tarea mencionado. Se espera que también otros miembros de Grupo designen expertos para contribuir al trabajo del grupo de tarea mencionado.
- d) Basado en el Proyecto de Conclusión 5/17, se espera que esta Reunión recomiende acciones concretas para efectuar la capacitación del personal operacional y técnico para apoyar la implementación de servicios de radar y/o intercambio de datos radar.
- e) Teniendo en cuenta la Decisión 5/18, se espera que los Miembros del Grupo presenten en esta Reunión resultados de estudios iniciales sobre dependencias ATS donde sería factible y beneficioso implantar el intercambio de datos radar.
- f) En conformidad con el Proyecto de Conclusión 5/19, el Grupo debería notar la necesidad de establecer un sistema que garantice la integridad de los datos radar que sean intercambiados y producir orientaciones detalladas al respecto.
- g) De acuerdo a informaciones que dispone la Secretaría, México y COCESNA han iniciado conversaciones bilaterales y estudios para establecer intercambio de datos radar. Teniendo en cuenta el Proyecto de Conclusión 5/20, se espera que se produzcan e informen sobre otras iniciativas similares.

Estudios sobre la implantación del Radar secundario de vigilancia en Modo S

2.3 La Reunión GREPECAS/13 recibió información sobre el panorama de desarrollo del sistema de radar secundario de vigilancia (SSR) en Modo S, lo cual se presenta en el Apéndice BE del Informe de su Cuestión 3 del orden del día y consideró que para la implantación del SSR en Modo S, es preciso estudiar y considerar las áreas donde se justificaría la instalación de este tipo de radar. Asimismo, la Reunión consideró que la implantación del SSR en Modo S en estas regiones es favorecida por el hecho de que numerosos SSR instalados son de técnica monopolso y generalmente tienen la capacidad de soportar el Modo S. Además, la Reunión notó que Brasil, Colombia, México y República Dominicana

habían instalados SSR en Modo S. Información sobre el panorama de desarrollo del SSR en Modo S se presenta en el **Apéndice B** de esta nota de estudio.

2.4 En la nota de estudio No. 11 (NE/11) se presenta un análisis conjunto sobre aspectos operacionales y técnicos del SSR en Modo S.

Estudio sobre la implantación regional de los sistemas ADS-C y ADS-B

2.5 La Reunión GREPECAS/13 recordó que la AN-Conf/11, mediante sus Recomendaciones 1/6 y 1/7, aprobó la utilización del sistema de vigilancia dependiente automática por radiodifusión (ADS-B) para apoyar el sistema mundial ATM y contribuir a lograr la interoperabilidad mundial, teniendo en cuenta las Recomendaciones de la AN-Conf/11, el Plan Mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM (Doc 9750) y los desarrollos de la industria.

2.6 La Reunión GREPECAS/12, mediante su Conclusión 12/44 orientó el uso de las señales ampliadas del Modo S (1090 ES) como enlace de datos inicial para implantar el ASD-B.

2.7 La Reunión C/CAR WG/6 debería estudiar la posibilidad y necesidad de implantar los sistemas ADS de Contrato (ADS-C) y/o ADS-B en el Caribe Central, teniendo en cuenta el panorama de desarrollo y el estado de los SARPS de estos sistemas, así como las necesidades ATM. El **Apéndice C** de esta nota contiene información sobre el panorama de desarrollo de los sistemas ADS-C y ADS-B. Además, en el **Apéndice D** se presenta un resumen sobre el estado de los SARPS y material de orientación de la OACI relacionados con estos sistemas.

2.8 También, en la NE/11 se presenta un análisis sobre las iniciativas de los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de la Región CAR para la planificación e implantación de los sistemas ADS-C y ADS-B, sobre los espacios aéreos potenciales de implantación, sobre la estrategia y fechas metas, programas de ensayos y otros aspectos relacionados con la implementación de los sistemas ADS-C y ADS-B.

3. Acciones sugeridas

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de lo contenido en esta nota de estudio;
- b) examinar la posibilidad de proponer actualizaciones al Plan de los sistemas de vigilancia (Tabla CNS 4A del FASID);
- c) revisar los asuntos relacionados con el intercambio de datos radar, teniendo en cuenta el párrafo 2.2 de esta nota;
- d) dar seguimiento al desarrollo de los sistemas de SSR en Modo S, considerando los párrafos 2.3 y 2.4 de esta nota;
- e) dar seguimiento al desarrollo de las comunicaciones aire-tierra, teniendo en cuenta los párrafos 2.5 al 2.8 de esta nota de estudio; y
- f) revisar otras cuestiones que la reunión estime pertinentes.

Table CNS 4A - SURVEILLANCE SYSTEMS - CAR PART
Tabla CNS 4A - SISTEMAS DE VIGILANCIA - PARTE CAR
 (Update by / Actualizada por GREPECAS/12)

[illegible]

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Funtion Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Funtion Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Barahona	Barahona APP	T	70	I							
Puerto Plata	Puerto Plata APP	T	70	I							
Punta Cana	Santo Domingo ACC	T	70	P	E/T	A/C	250	P*			*MSSR
	Punta Cana APP										
Santo Domingo	Santo Domingo ACC	E/T	70	I	E/T	A/C	250	I*			*MSSR
	Santo Domingo APP										
EL SALVADOR											
El Salvador	El Salvador APP	T		I	T	A/C	200	I*			*MSSR
FRENCH ANTILLES											
Fort-de-France	Fort-de-France APP				T	A/C	250	I*			*MSSR
Point-à-Pitre	Point-à-Pitre APP				T	A/C	250	I*			*MSSR
GRENADA											
	Point Salines APP							N/P			
GUATEMALA											
C. Guatemala	La Aurora APP	T		I	T	A/C	250	I*			*MSSR
HAITI											
	Port-au-Prince ACC				E/T	A/C		P*			*MSSR
	Port-au-Prince APP				T	A/C		P*			*MSSR
HONDURAS											
San Pedro Sula	La Mesa APP	T		I	T	A/C	250	I*			*MSSR
JAMAICA											
Kingston	Kingston APP	T	60	I	E/T	A/C	250	I*			*MSSR
Montego Bay	Montego Bay APP	T	60	I	T	A/C	250	I*			*MSSR
Mount Denham	Kingston ACC	E	120	I	E	A/C	250	I*			*MSSR
MEXICO											
Acapulco	Acapulco APP	T		I	T	A/C	240	I*			*MSSR
Bajío Gto	México ACC				E/T	A/C, S	240	I*			*MSSR
	Bajío APP										
Cancún	Mérida ACC	E/T	60	I	E/T	A/C	240	I*			*MSSR
	Cancún APP										
Cerro Potosi	Monterrey ACC				E	A/C	240	I*			*MSSR
	México ACC										
Cerro Rusias	Mazatlán ACC				E	A/C	240	I*			*MSSR
	México ACC										
	Monterrey ACC										
Cerro Los Gallos	Mazatlán ACC				E	A/C	240	I*			*MSSR
	México ACC										
	Monterrey ACC										
Cerro Santa Eulalia	Monterrey ACC				E/T	A/C	240	I*			*MSSR
	Chihuahua APP										
Guadalajara	Guadalajara APP	T	80	I	T	A/C	240	I*			*MSSR
Hermosillo	Mazatlán ACC				E/T	A/C	240	I*			*MSSR

[illegible]

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Funtion Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Funtion Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Santa Lucia APP							NP*			* Radar data sharing with Martinica planned/ Proyecto compartir datos radar con Martinica.
SAINT VINCENT & THE GRENADINES	E.T.Joshua APP							NP			
TRINIDAD & TOBAGO Piarco (15 NM north)	Piarco ACC Piarco APP	E/T		I	E/T	A/C	230	I*			*MSSR
TURKS & CAICOS IS. (United Kingdom) Grand Turks	Miami ACC				E	A/C		I			
VIRGIN IS. (United Kingdom)								NP			
VIRGIN IS. (United States) Saint Thomas	San Juan ACC San Juan APP	E/T		I	E/T	A/C		I			
COCESNA Cerro Santiago, Guatemala Mata de Caña, Costa Rica Puerdo Cabezas, Nicaragua Roatán, Honduras Tegucigalpa, Honduras	CENAMER ACC CENAMER ACC CENAMER ACC CENAMER ACC CENAMER ACC				E E E E E	A/C A/C A/C A/C A/C	245 245 245 245 245	I* I* I* I* I*			*MSSR *MSSR *MSSR *MSSR *MSSR

APÉNDICE B**PANORAMA SOBRE EL SISTEMA DE RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA
EN MODO S*****Generalidades***

1. El radar secundario de vigilancia (SSR) se utiliza ya sea como sistema autónomo o en emplazamiento común y sincronizado con el radar primario de vigilancia (PSR). El equipo en tierra es un interrogador y el equipo de aeronave es un transpondedor que responde las señales que emite el interrogador. Todas las instalaciones SSR funcionan en 1,030 MHz para la señal de interrogación tierra-aire, y en 1,090 MHz para la respuesta aire-tierra. La utilización amplia de la discriminación de la frecuencia de repetición de los impulsos (RPF) y las técnicas de tratamiento del plan de puntos radar ayudan a reducir el número de respuestas inválidas que procesa el sistema recepto en tierra.
2. El SSR emplea el Modo A para transmitir la identificación y el Modo C para transmitir la información de presión-altitud. El Modo S emplea el direccionamiento selectivo de la aeronave y su capacidad de enlace de datos es limitada. El Modo S se ha establecido como una necesidad permanente, especialmente en algunas partes del espacio aéreo de gran densidad de tránsito.

Radar secundario de vigilancia en Modo S

3. El sistema de radar secundario de vigilancia en Modo S es una nueva generación de radar que reemplazará los actuales SSR. El principio general del SSR es el de interrogar los transpondedores a bordo de las aeronaves, los cuales de acuerdo a la interrogación recibida, responden la identificación de la aeronave (Modo A) o su nivel de vuelo (Modo C).
4. Los métodos de identificación actuales de los SSR han alcanzado su límite, resulta siempre mas difícil asignar un único código Modo A a un vuelo individual, creando un alto riesgo de falta de identificación.
5. Los radares en Modo S superan estas dificultades identificando todas las aeronaves individualmente sobre una base mundial. De aquí su nombre “S” por selectivo. Así, el Modo S está basado en el concepto de direccionamiento selectivo, en el cual cada aeronave se identifica por un único código OACI compuesto de 24 bits, este representa el direccionamiento de la aeronave.
6. La función selectiva de estos radares asegura la integridad de los datos e incrementa la probabilidad de detección. El radar en Modo S opera en la misma frecuencia de los radares convencionales SSR (1030 MHz para el enlace ascendente y 1090 MHz para el enlace descendente) y es compatible con los Modos A y C del SSR.
7. A su vez el sistema anticolidión a bordo (ACAS II) utiliza el transpondedor Modo S estando los dos sistemas conectados.
8. Los SARPS de la OACI relacionadas con el Modo S se encuentran en el Anexo 10 Volumen III, Capítulo 5 (SSR Modo S Enlace Aire-Tierra), Capítulo 9 (Plan de direcciones de aeronaves), Anexo 10 Volumen IV Capítulos 2 y 3, el Documento 9684 (Manual sobre el sistema del radar secundario de vigilancia (SSR), así como el Documento 9688 (Manual en Modo S servicios específicos).

APÉNDICE C**PANORAMA SOBRE EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS ADS-C Y ADS-B****Referencias:**

- Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM. Segunda edición – 2002. (Doc 9750 – AN/963).
- Informe de la AN-Conf/11. Montreal, 22 de sep. – 3 de oct. de 2003.
- Anexo 10, Volúmenes III y IV.
- Anexo 11 y Doc 4444.
- Aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo (Doc 9694).

1. SISTEMA ADS

1.1 La vigilancia dependiente automática (ADS) es una aplicación para uso del ATS, en la cual las aeronaves transmiten automáticamente al ATC, por medio de comunicaciones de datos aire-tierra, información, suficientemente exactos y fiables, derivada de los sistemas de navegación de a bordo. Como mínimo esos datos incluyen la identificación de la aeronave y su posición en tres dimensiones, pero pueden transmitirse otros datos, si corresponde. El sistema ATC utilizaría los datos ADS para presentar información al controlador y también debe tener capacidad para intercambiar mensajes entre el piloto y el controlador, mediante enlace de datos y voz, a fin de efectuar comunicaciones de emergencia y no ordinarias.

- 1.2 El ADS puede proporcionar servicios de vigilancia en las zonas siguientes:
- a) en donde la infraestructura actual carece de servicios de vigilancia radar, en particular las áreas oceánicas y otras en que los sistemas convencionales resultan difíciles, de alto costo o imposibles de implantar;
 - b) en áreas de alta densidad de tránsito aéreo, donde puede servir como adjunto o reserva del radar secundario de vigilancia (SSR), reduciendo de ese modo la necesidad de radar primario de vigilancia (PSR); y
 - c) en algunas circunstancias puede sustituir al radar secundario.

2. SISTEMA ADS-B

2.1 La vigilancia dependiente automática por radiodifusión (ADS-B) es una aplicación de la técnica ADS que se ha definido por la OACI como una técnica de vigilancia en la cual la aeronave proporciona periódica y automáticamente, por medio de un enlace de datos en modo radiodifusión, datos derivados de los sistemas de a bordo de navegación y determinación de la posición en cuatro dimensiones, incluyendo la identificación de la aeronave y datos adicionales cuando corresponda. Las señales radiodifundidas pueden ser recibidas y procesadas por las aeronaves y dependencias ATM que se encuentren dentro de la cobertura de esas señales. Actualmente, la ADS-B sólo está definida para operaciones de alcance óptico (por ejemplo, radiodifusión por enlace digital VHF o por señales espontáneas ampliadas del SSR en Modo S).

2.2 La ADS-B facilita la automatización ATM, como un subsistema de la futura ATN, por su componente de interoperabilidad que garantiza la interconexión con los sistemas radar y otros subsistemas de comunicaciones por enlace de datos a escala nacional, regional y mundial.

2.3 Las pruebas realizadas en otras regiones de la OACI sobre la performance del sistema ADS-B han superado las expectativas con aplicaciones operacionales en diversos escenarios para todas las fases de vuelo, una cobertura excelente y régimen de información actualizada superior al nivel de performance que se espera de un radar secundario instalado en el mismo sitio, la performance de actuación humana es mejor que con el radar y los datos de identidad se reciben de manera fiable.

2.4 La ADS-B va más allá del servicio de vigilancia clásica ya que toma en cuenta la situación heterogénea y en evolución de la infraestructura terrestre disponible ampliando su capacidad en aplicaciones aire-aire, aire-tierra, tierra-aire y tierra-tierra a través de la interacción entre los elementos de a bordo, de tierra y los sistemas automatizados ATM; así como el desempeño del elemento humano para la toma de decisiones en colaboración.

2.5 Los niveles de vigilancia, que logra la ADS-B, son la vigilancia básica, la vigilancia perfeccionada (utilizando el vector de estado), la vigilancia basada en el objetivo (utilizando la trayectoria prevista) en el terreno y en el aire, según corresponda, proporcionando datos adicionales como el vector de estado y la trayectoria prevista de las operaciones “puerta a puerta”, es decir, la vigilancia de aeropuerto. Así, el ADS-B permite incrementar la capacidad del sistema ATM del futuro y mejorar los niveles de seguridad operacional.

Escenarios de la ATM mundial definidos para obtener mejoras mediante la ADS-B

2.6 El Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM ha definido que se pueden obtener mejoras mediante funciones ADS y ADS-B en los tipos de espacios siguientes:

- espacio aéreo oceánico/continental en ruta de escasa densidad de tránsito;
- espacio aéreo oceánico de alta densidad de tránsito;
- espacio aéreo continental de alta densidad de tránsito;
- área terminal de alta densidad de tránsito; y
- área terminal de baja densidad de tránsito.

Aplicaciones ADS-B

2.7 La AN-Conf/11 identificó un conjunto inicial de aplicaciones operacionales de vigilancia aire-tierra y aire-aire por medio de la ADS-B, adecuadas para las áreas de alta densidad de tránsito, sin excluir otras áreas; entre estas aplicaciones se encuentran:

Principales aplicaciones ADS-B para vigilancia ATC:

- 2.8 Si las aeronaves están debidamente equipadas, la ADS-B puede utilizarse para:
- a) completar la cobertura SSR (para cubrir zonas sin cobertura de radar secundario);
 - b) reemplazar el servicio SSR en las zonas de escasa a media densidad de tránsito;
 - c) para el espacio aéreo en ruta;
 - d) en áreas terminales;
 - e) como base para una presentación de tránsito aéreo en el puesto de pilotaje (CDTI); y
 - f) el control del movimiento en la superficie, convirtiéndose así en alternativa para los radares de superficie, tales como el equipo de detección en la superficie de los aeropuertos (ASDE) y el sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie (A-SMGCS).

Principales aplicaciones ADS-B para vigilancia de a bordo:

- a) mayor conciencia de la situación del tránsito en la superficie del aeropuerto;

-C3-

- b) mayor conciencia de la situación del tránsito durante las operaciones de vuelo;
- c) mejor adquisición de datos visuales para ver y evitar;
- d) mejores aproximaciones visuales sucesivas;
- e) mejores operaciones de ordenación y confluencia;
- f) procedimiento de ascenso en cola en el espacio aéreo oceánico; y
- g) mejores y seguras operaciones de cruce y alcance entre aeronaves.

Tecnología ADS-B

2.9 La Undécima conferencia de navegación aérea (AN-Conf/11), mediante sus Recomendaciones 1/6 y 1/7 aprobó el concepto de utilización de la ADS-B como favorable para apoyar el concepto operacional mundial ATM para contribuir a lograr la interoperabilidad mundial. También, basado en la Recomendación 7/1 de la AN-Conf/11, el GREPECAS, mediante su Conclusión 12/44 orientó la utilización inicialmente de las señales espontáneas ampliadas del SSR en Modo S para la implementación de la ADS-B en las Regiones CAR/SAM.

2.10 Los sistemas de vigilancia establecidos tienen limitaciones que no pueden satisfacer las necesidades de capacidad, flexibilidad y eficacia requeridos para satisfacer el crecimiento del tránsito aéreo previsto para el futuro. Para superar estas limitaciones la industria aeronáutica ha desarrollado diversas tecnologías de vigilancia entre las que se encuentran las señales espontáneas ampliadas en Modo S a 1090 MHz (1090 ES) como medio de interoperabilidad para la ADS-Radiodifusión (ADS-B) a corto plazo. El sistema 1090ES puede soportar una cobertura aire-tierra de hasta más de 200 NM para proporcionar vigilancia ATC, en dependencia de la configuración y localización de las estaciones de tierra. Así como una cobertura aire-aire de más de 100 NM en dependencia de la configuración aviónica usada y la densidad del tránsito aéreo envuelta.

2.11 Están siendo estudiadas otras tecnologías candidatas para el enlace de datos ADS-B, entre ellas el VDL en Modo 4 y el transceptor de acceso universal (UAT).

Aviónica

2.12 Boeing y Airbus están instalando la capacidad de difusión ADS-B 1090ES en sus nuevas aeronaves. También, muchas instalaciones ACAS existentes pueden estar listas para ser actualizadas para transmisiones 1090ES. Estas tecnologías de aviónica para enlace de datos ADS-B ya están disponibles en el mercado y se utilizan con gran éxito, lo que ha fomentado el equipamiento por parte de los usuarios.

Requerimientos técnicos esenciales para la ADS y ADS-B

2.13 Los requerimientos técnicos esenciales para la implantación de los sistemas ADS y ADS-B son los siguientes:

Requerimientos técnicos para la implantación de los sistemas ADS y la ADS-B a corto plazo			
No.	Requerimiento	ADS	ADS-B
1.	Datos de posición suministrados por el equipo de navegación de a bordo.	✓	✓
2.	Marca de tiempo del mensaje dentro de un segundo del tiempo universal coordinado (UTC).	✓	✓
3.	Comunicaciones de enlace de datos VHF o por satélite aire-tierra bidireccional.	✓	
4.	Enlace de datos unidireccional mediante las señales espontáneas ampliadas del SSR en Modo S (1090ES).		✓
5.	Una infraestructura en tierra que suministre información al ATC.	✓	✓

Beneficios

2.14 La ADS-B proporciona importantes beneficios por sus capacidades de apoyo a la navegación aérea a través de sistema de estaciones basadas en tierra para la aumentación de cobertura o por una red de comunicaciones digitales como son las comunicaciones de enlace de datos piloto controlador (CPDLC) y de datos meteorológicos para apoyar el suministro ATC y FIS en el espacio aéreo inferior y superior, y SAR en el espacio aéreo inferior. Además, facilita la aplicación de otras capacidades como la sincronización del tránsito y la gestión de conflictos para satisfacer nuevos requisitos operacionales ATM.

2.15 Para la gestión de conflictos, la ADS-B utiliza las comunicaciones de enlace de datos aire-tierra que sustentan a otros componentes automáticos para la vigilancia ATC como son la alerta de conflictos a corto plazo, los avisos de adhesión a una ruta y altitud asignadas y los avisos de violación a espacio aéreo de uso especial, lo cual sin duda mejorará la seguridad operacional ATS.

2.16 Además, la interfase que se requiere aplicar para el ADS-B proporciona grandes beneficios que reducen notablemente la carga de los controladores ATC, así como la influencia negativa de los factores humanos y puede aumentar la precisión de los datos con resultados también en el incremento de la seguridad.

2.17 Para el entorno futuro, la ADS-B brinda potenciales beneficios a la comunidad ATM con nuevas aplicaciones operacionales claves en un ámbito ATM más avanzado y mundial y ofrece ampliar su cobertura a otras capacidades de vigilancia mixta tanto para las tripulaciones como para los servicios de tránsito aéreo.

Costo de implantación del sistema ADS-B

2.18 La implantación del sistema ADS-B es una opción de vigilancia muy útil y algunos Estados pioneros han determinado que es de más bajo costo que el radar secundario de vigilancia.

APÉNDICE D

ESTADO DE LOS SARPS Y MATERIAL DE ORIENTACIÓN DE LA OACI SOBRE LA ADS Y ADS-B

1. La OACI ha emitido material de orientación operacional sobre el sistema ADS para los servicios de tránsito aéreo en los Anexos 2, Anexo 11, Doc. 4444 y Doc 9694. El Grupo de Expertos sobre enlace de datos operacional (OPLINKP) elaboró el concepto de utilización de la ADS-B, el cual fue avalado por la AN-Conf/11 como una aplicación potencial clave de enlace de datos para el futuro sistema ATM que ofrecía nuevas capacidades de vigilancia tanto a las tripulaciones como a los servicios de tránsito aéreo, como un entorno integral de cooperación y colaboración se incluyen una nueva distribución de responsabilidades de vigilancia entre la tripulación de vuelo y el controlador ATS, así como la ADS-B serviría como factor importante para facilitar varios de los componentes del nuevo sistema operacional mundial ATM, incluyendo la sincronización del tránsito y la gestión de conflictos.
2. En conformidad con la Recomendación 1/6 de la AN-Conf/11, el grupo OPLINKP está prosiguiendo las tareas de investigación y desarrollo en el área de las aplicaciones ADS-B y actualice y mantenga el concepto de utilización de la ADS-B en la medida de lo necesario, como base para elaborar SARPS y textos de orientación para las aplicaciones de vigilancia tierra-aire y aire-aire.
3. El Anexo 11 ha considerado el uso de la ADS-B para los servicios de tránsito aéreo en aplicaciones de mensajes de emergencia y transferencia ATC. De la misma manera, el Doc 4444, *Gestión del Tránsito Aéreo* en su Capítulo 13 contempla las aplicaciones operacionales por ADS y aspectos meteorológicos y de reporte de posición; y en el Doc. 9694 *Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo* se encuentra material de orientación relacionado con la utilización de la ADS-B.
4. El Anexo 10, Volumen III contiene los SARPS para el enlace aeroterrestre de datos SSR en Modo S, incluyendo las señales espontáneas ampliadas. El Volumen IV de este Anexo contiene SARPS adicionales sobre las señales mencionadas.
5. Actualmente la OACI está desarrollando trabajos para incluir enmiendas 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 la provisión 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.
6. Con respecto al enlace de datos ADS-B, basado en los estudios realizados por el Grupo de expertos sobre comunicaciones móvil aeronáuticas (AMCP), la AN-Conf/11 mediante su Recomendación 7/1 – *Estrategia para la introducción de ADS-B a corto plazo*, seleccionó las señales espontáneas ampliadas del SSR en Modo S, recomendando su utilización nacional y regional para facilitar la interfuncionalidad mundial para la introducción inicial de ADS-B. El Grupo de Expertos de Comunicaciones Aeronáuticas (ACP) continua estudiando el VDL en Modo 4, el transceptor de acceso universal (UAT) y las señales espontáneas ampliadas del Modo S como candidatos para el enlace de datos ADS-B a largo plazo. Recientemente, el ACP ha elaborado SARPS y material de orientación preliminares sobre el UAT.
7. Por otro lado el Grupo de Expertos sobre sistemas de vigilancia y resolución de conflictos (SCRSP) bajo las tareas ANC número CNS-9601 y CNS-9701 está desarrollando nuevos textos de orientación y enmiendas de los textos existentes que se relacionan con el ADS-B y el sistema de a bordo para mantenimiento de la separación (ASAS), así como mejoras al SSR en Modo S. Las enmiendas del Anexo 10 sobre ADS-B, SSR Modo S y ASAS y documentos conexos se esperan que sean finalizadas en el cuarto trimestre de 2007.