



Organización de Aviación Civil Internacional

**Nonagésima Segunda Reunión de Directores Generales de Aviación Civil de Centroamérica y Panamá (DGAC CAP/92)**

Ciudad de México, México, 2 al 4 de octubre del 2006

DGAC CAP/92-NE/09

17/09/06

**Cuestión 2 del  
Orden del Día:**

**Desarrollos sobre Navegación Aérea  
2.5      Desarrollos CNS**

**SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES,  
NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA**

(Nota presentada por la Secretaría)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio presenta a la Reunión un análisis y propuestas sobre el seguimiento del plan para la mejoría e implementación de los sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS), así como la protección del espectro de radiofrecuencias en Centroamérica basado en los resultados del examen de las conclusiones CNS de las reuniones DGAC CAP, NACC/DCA, así como del mecanismo del GREPECAS.

**Referencias:**

- Informe de la Reunión DGAC CAP/91 (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 91ª Reunión de Directores Generales de Aeronáutica Civil de Centroamérica y Panamá (DGAC CAP/91), celebrada en la Ciudad de México, México, 21 – 24 de febrero de 2005, con respecto a las cuestiones relacionadas con los sistemas CNS, efectuó el seguimiento a aquellas tareas que están en conformidad con los lineamientos CNS principales 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 las conclusiones del GREPECAS. Posteriormente a la celebración de Reunión DGAC CAP/91 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 pertinentes para la planificación e implementación de los sistemas CNS en las regiones CAR/SAM, incluyendo Centroamérica.

## 2. Discusión

### Cuestiones Generales

#### ***Protección del espectro radioeléctrico***

2.1 También, en conformidad con la Conclusión 13/89 del GREPECAS, la Reunión debería dar seguimiento a las acciones de los Estados y Organizaciones Internacionales con vistas a la preparación y apoyo a la postura de la OACI para la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones – 2007 (CMR-2007) de la UIT, en los aspectos siguientes:

- a) *“proporcionar apoyo a la postura de la OACI para la CMR-2007”*. El Secretario General de la OACI, mediante la carta a los Estados Ref.: E 3/5-05/85, fechada el 12 de agosto de 2005, envió la Postura de la OACI para la CMR-2007 de la UIT.
- b) *“nominar a un punto focal o a una persona de contacto con la OACI y con la autoridad nacional de gestión del espectro de radiofrecuencias para la coordinación de las cuestiones relacionadas con la CMR-2007”*: Hasta el presente no se han recibido en la Oficina Regional NACC de la OACI comunicaciones de los Estados indicando la persona o punto focal de contacto; esta designación y notificación a la OACI es muy importante.
- c) *“participar de manera activa en las reuniones de la Conferencia Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) de la Organización de Estados Americanos (OEA) sobre el trabajo preparatorio para la CMR-2007”*. En la Oficina NACC de la OACI sólo se dispone de la información de que México está participando en las reuniones CITEL.
- d) *“participar en las reuniones y en otras actividades de la OACI sobre la postura de la OACI”*.
- e) *“que se incluyan representantes de las administraciones de aeronáutica civil en las delegaciones nacionales que asistan a la CMR-2007”*.

2.2 También, la Reunión podría revisar los casos que hayan sido detectados de asignaciones de frecuencias sin coordinación internacional. Se reitera a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales a coordinar todas las asignaciones de frecuencias aeronáuticas a través de la Oficina regional de la OACI.

2.3 Adicionalmente, se recuerda a los señores Directores Generales que si en sus respectivos Estados se detectan problemas de interferencia perjudicial en sus de radio que proporcionan servicios de navegación aérea deberían informar a la Oficina Regional NACC de la OACI además de la entidad nacional que administra el espectro de radiofrecuencias.

### **Comunicaciones**

#### ***Utilización regional de la Internet pública para aplicaciones aeronáuticas***

2.4 Teniendo en cuenta que el GREPECAS mediante su Conclusión 13/81 orientó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM, que consideren utilizar la Internet pública en apoyo de las aplicaciones aeronáuticas, tengan en cuenta y apliquen las “*Orientaciones sobre la utilización de la Internet pública para aplicaciones aeronáuticas*”, contenidas en el Manual de la OACI, Ref.: Doc 9855. La Secretaría estima que esta Reunión debería tomar nota de esta Conclusión y encaminar medidas para aplicar estas orientaciones en las Administraciones de Centroamérica.

#### **A) Desarrollo de las comunicaciones tierra-tierra**

##### ***Desarrollo e interconexión de las Redes digitales regionales/subregionales***

2.5 La Transición MEVA II está siendo implantada con el apoyo del Grupo de Gerencia Técnica (TMG) MEVA y con la coordinación de la Oficina NACC de la OACI.

2.6 Por otro lado, como seguimiento a la Conclusión 13/70 del GREPECAS, las oficinas regionales de la OACI NACC y SAM convocaron la Segunda Reunión de Coordinación MEVA II – REDDIG que se celebró en Lima, Perú, del 20 al 22 de marzo de 2006, así como la Tercera Reunión de Coordinación MEVA II – REDDIG, celebrada en la Ciudad de México, México, del 26 al 28 de julio de 2006, con la finalidad de lograr un acuerdo para la interconexión/interoperabilidad MEVA II – REDDIG.

##### ***Implementación de la porción terrestre de la ATN***

2.7 La Reunión GREPECAS/13 aprobó los trabajos iniciales de revisión del plan ATN realizados por el Comité CNS. Como parte de este trabajo, el GREPECAS formuló la Conclusión 13/75 – *Solicitud de información sobre planes para implementar aplicaciones tierra-tierra ATN*, mediante la cual solicitó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales que basado en la Tabla contenida en el Apéndice AZ de su informe, proporcionen información detallada sobre los requisitos y planes para implementar las aplicaciones tierra-tierra ATN, tales como AMHS y AIDC.

2.8 También, la Reunión debería tener en cuenta que la Conclusión 13/78 del GREPECAS instó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales a que emprendan sus actividades para el despliegue de la ATN y sus aplicaciones conforme a las fechas metas y estrategia que se presentan en el Apéndice BA de su Informe. Este Apéndice se muestra en el **Apéndice A** de esta nota. Adicionalmente el GREPECAS, mediante su Conclusión 13/78, emitió orientaciones iniciales para el desarrollo de planes nacionales de implementación del AMHS y AIDC.

2.9 La Secretaría estima que sería conveniente que los Estados de Centroamérica y COCESNA desarrollen el trabajo correspondiente al área de su alcance orientado por el GREPECAS referido en los párrafos anteriores.

**B) Desarrollo de las comunicaciones aire – tierra*****Revisión del estado de implementación de las comunicaciones orales VHF y HF del servicio móvil aeronáutico***

2.10 La Reunión debería adoptar acciones para completar la revisión del plan de implementación de las comunicaciones de voz VHF y HF del servicio móvil aeronáutico en Centroamérica. Como parte de este trabajo, se encuentran los planes de acción de COCESNA para mejorar la cobertura en la porción Noreste de la FIR CENAMER. Se espera que los participantes en esta reunión proporcionen informaciones sobre los planes de sus respectivas administraciones para mejorar y completar la cobertura de comunicaciones VHF/SMA.

2.11 Adicionalmente, los Estados de Centroamérica y COCESNA debería dar seguimiento a la Conclusión 13/71 – *Actualización e implementación del plan de comunicaciones orales VHF, HF y por satélite del SMA y SMAS del GREPECAS*. Esta conclusión instó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales a impulsar los planes que se están ejecutando para mejorar o mitigar las coberturas VHF/SMA y HF/SMA, definiendo fechas metas de implantación lo antes posible; así como examinar y recomendar acciones para completar la implementación de las comunicaciones orales por satélite requeridas y, si fuese pertinente, proponer actualizaciones al Plan regional (Tabla CNS 2A del FASID) y que informen a la Oficina regional de la OACI sobre el avance de estas acciones de manera que culminen antes del 30 de mayo de 2006.

***Implementación de los enlaces de datos aire-tierra***

2.12 La Reunión GREPECAS/13 formuló la Conclusión 13/72 – *Estrategia regional para la actualización y ejecución evolutiva del plan de enlaces de datos aire-tierra*, mediante la cual orientó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales a que realicen sus actividades dirigidas al despliegue de los enlaces de datos aire-tierra basada en la Estrategia regional para la actualización y ejecución del plan de enlaces de datos aire-tierra, constituido por el Plan de actividades y el Programa para la implementación que se presentan, respectivamente, en los Apéndices AW y AX de su Informe; y que, basado en la Estrategia regional mencionada, revisen y propongan actualizaciones a las partes correspondientes del Plan de implementación de los enlaces de datos aire-tierra de las Regiones CAR/SAM contenido en la Tabla CNS 2A del FASID; asimismo que informen sobre los resultados de estas acciones a la Oficina Regional de la OACI, de manera que sean recibidos antes del **30 de mayo de 2006**. Los Apéndices AW y AX del Informe de la Reunión GREPECAS/13 se presentan respectivamente en el **Apéndice B** y en el **Apéndice C** de esta nota de estudio.

2.13 Teniendo en cuenta lo expresado en el párrafo precedente, los señores Directores Generales deberían adoptar acciones para que sean revisadas las partes correspondientes a los sistemas aeroterrestres de comunicaciones por enlaces de datos bajo los Estados de Centroamérica y COCESNA de la Tabla CNS 2A del FASID.

## **Navegación**

### ***Implantación del GNSS***

2.14 La Reunión debería tener en cuenta que con respecto a los estudios que están realizando los Proyectos RLA/00/009 y RLA/03/902 para una solución SBAS regional CAR/SAM, la Reunión GREPECAS/13 tomó nota que es impracticable, técnica y operacionalmente, extender las coberturas del sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y del sistema EGNOS hacia las Regiones CAR/SAM, por lo tanto formuló la Conclusión 13/84 – *Estudio para una solución SBAS regional CAR/SAM*, mediante la cual, entre otros aspectos, instó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales a “que continúen la introducción del GNSS de una manera evolutiva y coordinada, en conformidad con el Plan mundial de la OACI, así como los estudios para una solución regional SBAS adecuada a las necesidades y características de las Regiones CAR/SAM y la aplicación de otras aumentaciones, teniendo en cuenta también que los beneficios añadidos puedan contribuir a justificar los costes para alcanzar la última meta de la transición del GNSS, en la que se eliminarían las ayudas de base terrestre”.

2.15 Adicionalmente, basado en la Conclusión 13/85 – *Promoción de la utilización del GNSS en diversos sectores de los Estados*, la Reunión debería tomar nota de esta conclusión y recomendar acciones a sus administraciones con la finalidad de aprovechar los beneficios del GNSS en los múltiples sectores de los Estados y divulgar los resultados que se están obteniendo de los estudios de la solución SBAS.

2.16 Por otro lado, de acuerdo la segunda enmienda al Plan mundial de navegación aérea (Doc. 9750-AN/963) se contempla que los usuarios del espacio aéreo necesitan una infraestructura navegación mundial ínter operable que entregue beneficios en seguridad, eficacia y capacidad. La navegación de aeronave debe parecer sencilla y conducida al nivel más alto de precisión apoyado por la infraestructura. Para esto se contempla la introducción progresiva de la navegación basada en performance que se debe apoyar por una infraestructura de navegación que consiste en una combinación apropiada del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), de los sistemas de navegación autónoma (sistema de navegación inercial) y de las ayudas a la navegación terrestres convencionales.

2.17 La navegación basada en performance centrada en GNSS permite un servicio de navegación sin costuras, armonizada y rentable desde la salida a la aproximación final que proporcionará ventajas en seguridad, eficacia y capacidad.

2.18 La implementación del GNSS deberá realizarse de una manera evolutiva, permitiendo que las mejoras graduales del sistema sean introducidas. Las aplicaciones del GNSS a corto plazo deben permitir la introducción temprana de la navegación de área basada en satélite sin ninguna inversión de infraestructura, usando las constelaciones de satélites básicas y los sistemas de aeronaves multisensores integrados. El uso de estos sistemas actualmente permite la confiabilidad creciente de las operaciones de aproximación que no es de precisión en algunos aeropuertos.

2.19 Las aplicaciones a mediano/largo plazo harán uso de los existentes y futuros sistemas de navegación basados en los satélites con un cierto tipo de aumentación o combinación de aumentaciones requeridas para la operación en una fase particular del vuelo.

2.20 Teniendo en cuenta las últimas conclusiones del GREPECAS, la estrategia sobre los sistemas de Navegación del Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM revisados, la Reunión debería emitir propuestas de acciones para la introducción de las aplicaciones del GNSS definidas a corto plazo deben permitir la introducción temprana de la navegación de área (RNAV) basada en satélite sin ninguna inversión de infraestructura, usando las constelaciones de satélites básicas y los sistemas de aeronaves con multisensores integrados, los procedimientos de aproximación que no es de precisión (NPA) y performance de navegación requerida (RNP). También, la Reunión debería recomendar el seguimiento del desarrollo evolutivo de las aplicaciones del GNSS a mediano/largo plazo.

***Transición gradual de las radioayudas convencionales al GNSS***

2.21 El Anexo 10, Vol. I Párrafo 2.1 – *Ayudas para la aproximación, el aterrizaje y la salida* y específicamente el párrafo 2.1.1 establece que “Los sistemas normalizados de ayudas no visuales para la aproximación y el aterrizaje de precisión serán: ...el ILS...; el MLS; y el GNSS”.

2.22 El párrafo 2.2.1 referidos a las *Ayudas a corto alcance* estable que “En los lugares y en las rutas donde la intensidad de tránsito y la poca visibilidad requieran una radioayuda de corto alcance para la navegación instalada en tierra, para el ejercicio eficaz del control de tránsito aéreo, o donde se requiera tal ayuda para la operación segura y eficiente de las aeronaves, la ayuda reglamentaria será el radiofaro omnidireccional VHF (VOR) del tipo de comparación de fase de onda continua, que se ajuste a las normas contenidas en el Capítulo 3, 3.3.” Por lo tanto, es importante tener en cuenta que el VOR es la ayuda reglamentaria.

2.23 Adicionalmente, el párrafo 2.2.2 del Anexo mencionado establece que “En los lugares donde por razones operativas o de control de tránsito aéreo, tales como la intensidad del tránsito aéreo o la proximidad de rutas, haya necesidad de un servicio de navegación de más precisión que la proporcionada por el VOR, se instalará y mantendrá en funcionamiento equipo radiotelemétrico (DME) (que se ajuste a las normas del Capítulo 3, 3.5) como complemento del VOR.”

2.24 El Párrafo 68 Parte I – *Requisitos operacionales básicos y criterios de planificación (BORPC)* contenido en el ANP Básico, Volumen I (Doc 8733), establece que “...Siempre que sea posible, los VOR deberían emplazarse y utilizarse de forma que sirvan de guía tanto para la navegación en ruta como para la navegación en ruta como para la navegación terminal, incluida la espera. Cuando no es posible facilitar VOR para la espera, pueden utilizarse NDB con este fin.”

2.25 La Reunión GREPECAS/12 mediante la Conclusión 12/45 formuló la “Estrategia para la introducción y aplicación de las ayudas no visuales para la aproximación, el aterrizaje y salida en las regiones CAR/SAM”, la cual consiste esencialmente en mantener el ILS e implantar el GNSS. Es decir, el NDB no se contempla en esta estrategia.

2.26 Los sistemas de navegación convencional NDB y el VOR no forman parte de los nuevos sistemas CNS/ATM, por lo tanto se prevé una desactivación gradual en el proceso de transición al sistema mundial de navegación por satélite (GNSS); pero esa desactivación deberá ser coordinada y ordenada, de manera que no sea afectada la seguridad de las operaciones aéreas según las fases del vuelo.

2.27 La Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11), celebrada en Montreal, del 22 de septiembre al 3 de octubre de 2003, bajo la Cuestión 6 del orden del día – *Cuestiones relativas a la navegación aeronáutica*, entre otros aspectos analizó la función del GNSS en el suministro de servicios de navegación aérea y consideraciones relativas a la estrategia de transición en la que algunos Estados presentaron sus planes para la eliminación gradual del servicio de estaciones NDB a medida que progresa el equipo de a bordo de la flota que opera en una región determinada y a medida que progresa la dependencia de la navegación por satélite.

2.28 Otro aspecto tratado por la AN-Conf/11 relacionado con este asunto se refiere a la vulnerabilidad del GNSS y su uso como servicio único de navegación. Al respecto, la Conferencia notó que ya se había aceptado el Sistema mundial de determinación de la posición (GPS) sin aumentación externa alguna como medio de ofrecer una capacidad RNAV básica en ruta en algunas regiones y que esto había sido posible debido al mantenimiento de la posibilidad de volver a la navegación convencional utilizando ayudas terrestres para la navegación, tales como VOR y NDB. Además, la Conferencia apreció varios aspectos vulnerables del GPS actual, pero se prevé que en la medida que se desarrolla el GPS con la implementación de las nuevas frecuencias previstas y cuando esté disponible la nueva constelación de satélites GALILEO como sistema de satélites secundarios, en complemento al GPS, teniendo ambas señales adicionales de navegación, permitirá aumentar la confianza en el GNSS, haciendo posible el retiro total del VOR y NDB del servicio y la aplicación de la RNAV basada en GNSS y DME.

2.29 Sobre la transición a la navegación basada en satélites y la vulnerabilidad del GNSS, la AN-Conf/11 formuló la Recomendación 6/1 – *Transición a la navegación aérea basada en satélite*, en la que entre otros aspectos instó a la OACI a seguir elaborando disposiciones en apoyo de una guía fluida para todas las fases del vuelo y facilite la transición a un servicio único de navegación basado en satélites, así como la Recomendación 6/2 – *Directrices sobre mitigación de la vulnerabilidad del GNSS*.

2.30 Por otro lado, el GREPECAS, mediante la Conclusión 12/45 – enmendó las “*Directrices regionales para la transición a los sistemas de navegación por satélite (GNSS)*” y la “*Estrategia regional para la introducción y aplicación de ayudas no visuales para la aproximación, aterrizaje y salida*”, las cuales figuran en los Apéndices S y T del informe de la reunión GREPECAS/12.

2.31 En resumen, sobre la desactivación de estaciones NDB, es preciso analizar en conjunto con las entidades proveedores de servicios de navegación y los usuarios del espacio aéreo, el servicio que proporciona cada estación NDB, su función, la existencia de procedimiento con otras ayudas como VOR/DME, GNSS-RNAV, así como la capacidad/desarrollo de las aeronaves que operan en el área. También, tener en cuenta que algunos Estados han optado la postura de desactivar una estación NDB cuyo servicio no se considere necesario y mantener en servicio las estaciones NDB que apoyan la navegación aérea hasta el fin de su vida útil.

### **Vigilancia**

#### ***Actualización del Plan de vigilancia correspondiente a Centroamérica***

2.32 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 que incluyó numerosas instalaciones de radar en Centroamérica, se considera que los Estados de Centroamérica y COCESNA, 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).

***Intercambio de datos radar***

2.33 Debemos recordar que el Grupo de Trabajo de Expertos Centroamericanos en Navegación Aérea efectuó el seguimiento a las tareas para el establecimiento del intercambio de datos radar en Centroamérica. La Secretaría estima que se requiere continuar el seguimiento a las acciones para lograr el intercambio de datos radar, entre las principales se destacan las siguientes:

- a) Continuar estudios sobre dependencias ATS donde sería factible y beneficioso implantar el intercambio de datos radar.
- b) Elaboración y ejecución de Plan de acción para la implementación del intercambio de datos radar entre dependencias ATS vecinas centroamericanas y de regiones vecinas.
- c) Recomendar acciones para efectuar la capacitación del personal operacional y técnico para apoyar la implementación de servicios de radar y/o intercambio de datos radar.
- d) Establecimiento de un sistema que garantice la integridad de los datos radar que sean intercambiados.
- e) Seguimiento a las conversaciones bilaterales realizadas entre México y COCESNA para establecer intercambio de datos radar entre el ACC de Mérida y el ACC Cenamer.

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

2.34 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 monopulso y generalmente tienen la capacidad de soportar el Modo S. Información sobre el panorama de desarrollo del SSR en Modo S se presenta en el **Apéndice D** de esta nota de estudio. En la nota de estudio 14 (NE/14) 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***

2.35 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. También, 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 ADS-B.

2.36 La Reunión debería acordar acciones para continuar los estudios sobre la posibilidad y necesidad de implantar los sistemas ADS de Contrato (ADS-C) y/o ADS-B en la FIR Centroamericana, y la realización de ensayos, teniendo en cuenta el panorama de desarrollo y el estado de los SARPS de estos sistemas, así como las necesidades ATM.

2.37 También, en la NE/14 se presenta un análisis sobre la planificación e implantación de los sistemas ADS-C y ADS-B, 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) revisar los asuntos relacionados con la protección del espectro de radiofrecuencias (interferencia y apoyo a la postura de la OACI para la CMR-2007 de la UIT), teniendo en cuenta los párrafos 2.1 al 2.3 de esta nota;
- c) encaminar acciones para aplicar las orientaciones de la OACI en la utilización de la Internet pública para aplicaciones aeronáuticas; teniendo en cuenta lo expresado en el párrafo 2.4 de esta nota;
- d) dar seguimiento al desarrollo de los sistemas de comunicaciones tierra-tierra y aire-tierra, considerando el contenido de los párrafos 2.5 al 2.13;
- e) dar seguimiento a la implementación del GNSS y a la transición de las radioayudas convencionales hacia el GNSS, teniendo en cuenta los párrafos 2.14 al 2.31 de esta nota;
- f) dar seguimiento al plan de vigilancia de Centroamérica, al intercambio de datos radar, así como a los estudios y ensayos sobre el ADS-C y ADS-B, teniendo en cuenta los párrafos 2.32 al 2.37 de esta nota de estudio; y
- g) revisar otras cuestiones que la Reunión estime pertinentes.

-----

**APÉNDICE A**

**TABLA CNS-1Bb – PLAN DE APLICACIONES TIERRA-TIERRA ATN**

EXPLICACIÓN DE LA TABLA

*Columna*

- |   |                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Administración – Nombre del Estado, Territorio u Organización Internacional responsable para la gerencia de una instalación de aplicación tierra-tierra ATN y Localidad de la instalación. |
| 2 | Tipo de Instalación:<br><br>AMHS – Sistema de tratamiento de mensajes ATS)<br>AIDC – Comunicaciones de datos entre instalaciones ATS).                                                     |
| 3 | Nombre de la Administración y Localidad correspondiente a la instalación de la aplicación ATN tierra-tierra.                                                                               |
| 4 | Norma usada en la instalación indicada en las columnas 1 y 2.                                                                                                                              |
| 5 | Fecha de implementación de la instalación .<br><br>TBD – A ser determinado.                                                                                                                |
| 6 | Observaciones.                                                                                                                                                                             |

APÉNDICE A

(Apéndice AZ de la Cuestión 3 del Informe GREPECAS/13)

Tabla CNS1 Bb – PLAN DE APLICACIONES TIERRA-TIERRA ATN

| ATN GROUND-GROUND APPLICATIONS PLAN / PLAN DE APLICACIONES TIERRA-TIERRA |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|
| Administration and Location/<br>Administración y localidad               | Application Type/<br>Tipo de Aplicación | Conneted with Administration & Location<br>of/<br>Conectada con Administración y<br>Localidad de | Used Standard<br>/<br>Norma usada | Implementation Date/<br>Fecha de Implementación | Remarks/<br>Observaciones |
| 1                                                                        | 2                                       | 3                                                                                                | 4                                 | 5                                               | 6                         |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |
|                                                                          |                                         |                                                                                                  |                                   |                                                 |                           |

**APÉNDICE B**  
**(Apéndice AW de la Cuestión 3 del Orden del Día de la Reunión de GREPECAS/13)**

|                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLAN DE ACTIVIDADES REGIONALES CAR/SAM PARA LA PLANIFICACIÓN E<br/>IMPLEMENTACIÓN DE LOS ENLACES DE DATOS AIRE-TIERRA</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1. Participar en seminarios y talleres sobre enlaces de datos aire-tierra.
2. Revisar y actualizar el Plan regional enlaces de datos aire-tierra (Tabla CNS 2A –FASID) para obtener beneficios de las comunicaciones de datos mejorando la seguridad, la eficiencia y la capacidad, a través de la reducción de las comunicaciones de voz e implementando de manera evolutiva procesos de automatización para cumplimentar los requerimientos operacionales coordinados y armonizados con el sistema mundial ATM.
3. Evaluar la capacidad y necesidad de modernización de los centros de control y de la flota de aeronaves que opera en la FIR y en el espacio aéreo respectivo para implementar los enlaces de datos aire-tierra en conformidad con los requerimientos operacionales, las SARPS y las orientaciones de la OACI, incorporando la planificación de la implantación de la mencionada capacidad.
4. Establecer y participar en un programa de ensayos y demostraciones sobre sistemas y aplicaciones de enlace de datos aire-tierra.
5. Estudiar y evaluar los arreglos que han hecho otros Estados/Organizaciones internacionales para la implementación de los enlaces de datos, estableciendo mecanismos de cooperación sobre bases multinacionales.
6. En conformidad con la hoja de ruta mundial, establecer un programa regional CAR/SAM para la implementación evolutiva de los enlaces de datos aire-tierra asegurando la interoperabilidad regional e interregional para satisfacer los requerimientos del sistema ATM mundial de una manera coordinada, armoniosa y sin costuras.
7. Empezar y monitorear investigaciones y desarrollos de la tecnología de comunicaciones, así como efectuar el seguimiento a las SARPS y orientaciones de la OACI para la futura evolución de los enlaces de datos y sus servicios.
8. Estas actividades se deben desarrollar para ejecutar el programa de implementación que se muestra en el Apéndice AX.

-----

**APÉNDICE C****(Apéndice AX de la Cuestión 3 del Orden del Día del Informe de la Reunión de GREPECAS/13)**

| <b>PROGRAMA REGIONAL CAR/SAM PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ENLACES DE DATOS AIRE-TIERRA*</b> |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÉRMINO</b>                                                                               | <b>METAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA</b>                                                                                                                     | <b>SERVICIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Plazo inmediato<br>(2005–2009)                                                               | Implementar servicios de enlace de datos basados en ACARS y FANS e iniciar la utilización de VDL-Mode 2 y HFDL en conformidad con los SARPS y las orientaciones de la OACI. | Maximizar la utilización de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- despacho pre-salida;</li> <li>- despacho oceánico;</li> <li>- D-ATIS;</li> <li>- otros mensajes de información de vuelo y rutina; y</li> <li>- reporte automático de posición sobre parte de las aeronaves que operan.</li> </ul> |
| Mediano plazo<br>(2009–2014)                                                                 |                                                                                                                                                                             | - puede ser intercambiada información más compleja relacionada con la seguridad, incluyendo despacho ATC.                                                                                                                                                                                               |
| Largo plazo<br>(después de 2014)                                                             | Implementar enlaces de datos VDL de acuerdo su evolución futura y en conformidad con los nuevos SARPS y orientaciones de la OACI.                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- la utilización incluirá enlace descendente de parámetros de vuelo de la aeronave para uso del sistema ATM; y</li> <li>- enlace ascendente de datos de tránsito para mejorar la situación del conocimiento en la cabina de pilotaje.</li> </ul>                 |

**Nota:**

- \* Este Programa regional está en conformidad con la hoja de ruta mundial para la implementación de los enlaces de datos aire-tierra.

-----

## APÉNDICE D

### 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 receptor 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 más 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 anticollisión 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).