



**Organización de Aviación Civil Internacional**

Proyecto RLA/03/902 – “Transición al GNSS en las Regiones CAR/SAM –SACCSA”

**Décima Reunión del Comité de Coordinación (RCC/10)**

Bogotá, Colombia, 9 al 13 de febrero de 2015

**Asunto 2: Informe Transferencia de la Coordinación Técnica del Proyecto RLA/03/902**

**INFORME TRANSFERENCIA DE LA COORDINACIÓN TÉCNICA AENA-AEROCIVIL  
(COLOMBIA)**

(Presentada por Aerocivil Colombia)

<b>RESUMEN</b>	
Esta nota informativa presenta un resumen ejecutivo de las actividades realizadas para la transferencia de la coordinación técnica del proyecto RLA/03/902 GNSS/SBAS – SACCSA por parte de AENA a la Aeronáutica Civil de Colombia la cual se realizó en Madrid – España del 19 al 23 de Mayo de 2014	
<b>Referencias:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Informe de la Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto Regional RLA/03/902 (Lima, Perú, 01 al 04 de julio de 2013)</li></ul>	
<b>Objetivos Estratégicos</b>	<i>Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos:</i> <i>A. Seguridad operacional</i> <i>B. Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i>

**1. Introducción**

1.1 De acuerdo con las conclusiones de la pasada RCC-9, celebrada en Lima del 1 al 4 de Julio de 2013, donde se aprobó por los Estados participantes transferir las funciones de Coordinación Técnica a la Autoridad Colombiana UAEAC, se ha fijado el traspaso de dichas funciones mediante una reunión entre AENA, UAEAC y GMV (Contratista Principal del Proyecto), donde AENA deberá entregar toda la documentación y metodología de trabajo.

1.2 El proyecto RLA/03/902, tiene como objeto la provisión de los estudios técnicos, financieros, operacionales e institucionales relacionados a la implementación del Sistema de Aumentación Basado en Satélites SBAS para las regiones CAR/SAM.

1.3 A partir de los ensayos realizados en la región CAR/SAM, con los sistemas de aumentación WAAS (Wide Area Augmentation System) y EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), se determinó que la extensión de estos sistemas no era factible debido al comportamiento ionosférico particular que allí se experimenta. Con lo anterior se sugirió el desarrollo de

un sistema SBAS con algoritmos adaptados a la necesidad de la región CAR/SAM denominado “Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sur América” – SACCSA.

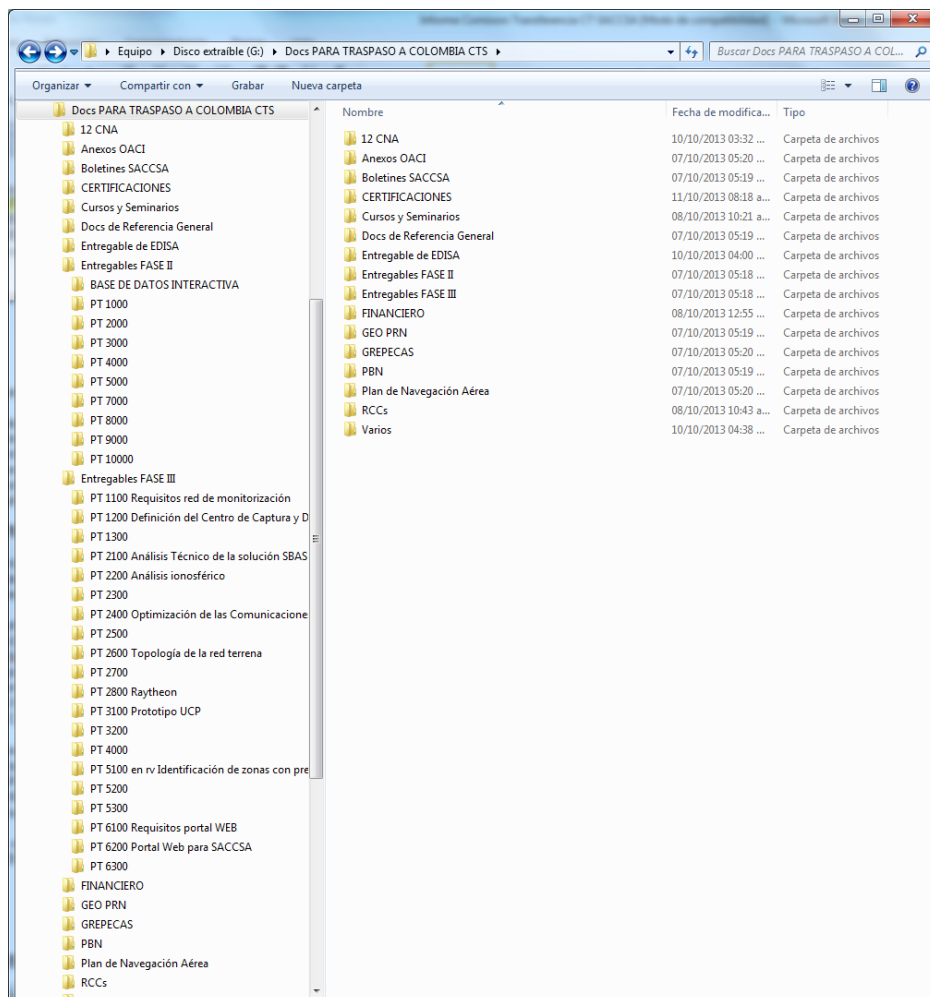
1.4 A través de la oficina de cooperación técnica de la OACI, se lanzó el proyecto RLA/03/902, con la participación de algunos estados miembro de las Regiones CAR/SAM, y teniendo a AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) como aportante del proyecto y Coordinador Técnico del mismo. Este proyecto se ha desarrollado en tres fases, a través de las cuales se ha demostrado su viabilidad técnica.

## 2. AGENDA Y DESARROLLO DE LA REUNION DE TRANSFERENCIA DE COORDINACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO RLA/03/902 – SACCSA A LA UAEAC

2.1 Se presentó y aprobó la siguiente agenda para desarrollar la transferencia de la Coordinación Técnica del proyecto SACCSA. En cada punto se describen las actividades realizadas.

### Día 1:

2.2 AENA entregó en forma digital la información del proyecto, la cual es objeto de revisión de esta reunión. En la gráfica se presenta el contenido de la información recibida.

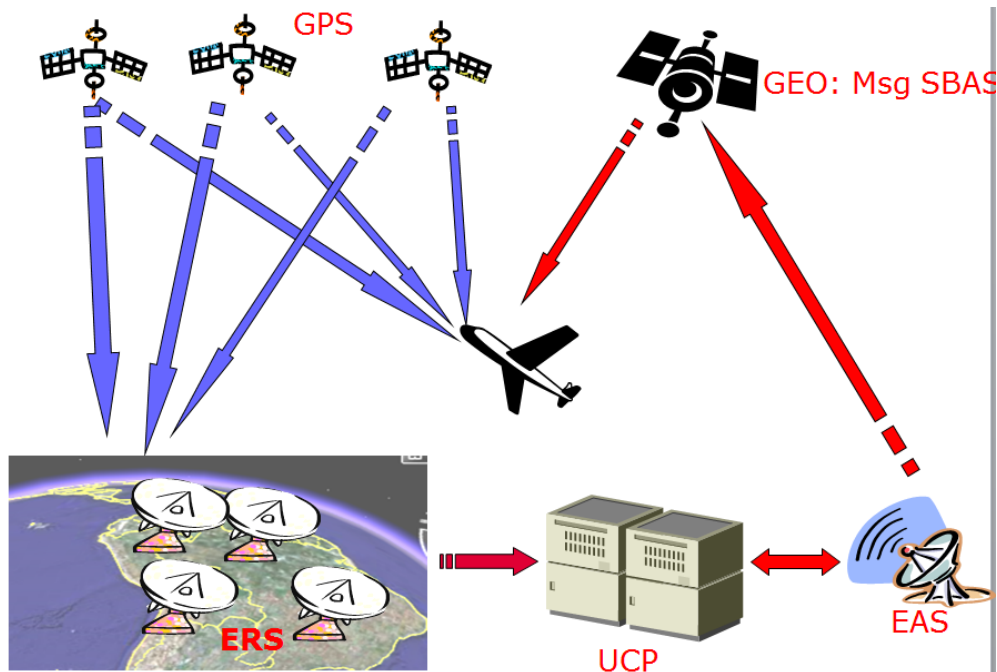


2.3 Se realizó una presentación por parte de AENA de las diferentes fases del Proyecto:

- EDISA
- FASE II
- FASE III

2.4 Así como un recuento de la cronología del proyecto, indicando el inicio con las demostraciones de EGNOS en la región CAR/SAM (EDISA), que permitieron la creación del proyecto para definir un modelo propio de algoritmo ionosférico a aplicar en la región, debido a su ubicación en la zona ecuatorial.

2.5 Durante la fase II, se desarrollaron los estudios técnicos que indicaban la viabilidad del proyecto, además se desarrollaron los estudios pre-costo beneficio con lo cual los Estados miembros del proyecto aceptaron implementar la fase III, para realizar demostraciones reales de desempeño y presentar un diseño de implementación del sistema. En el año 2010 se hizo una transmisión de señal SACCSA mediante satélite geostacionario, mostrando técnicamente su desempeño.



La grafica ilustra la arquitectura del Sistema de Aumentación Basado en Satélite

### Revisión de actuaciones y resoluciones de OACI en el ámbito del GREPECAS y sus subgrupos.

2.6 Dentro de la información entregada por la coordinación técnica, se encuentran documentos, notas informativas y de estudio desde GREPECAS 12 al 16 y de los subgrupos GNSS y CNS/ATM.

### Posición de los Estados de las Regiones CAR/SAM.

2.7 Se indicó que el proyecto inició con la participación de los siguientes Estados: Colombia, Cuba, España representada por Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), COCESNA por

Centroamérica y la GJU por la Unión Europea; asimismo, participaron en calidad de observadores, Argentina, Bolivia, Chile, República Dominicana y Venezuela.

**Día 2:**

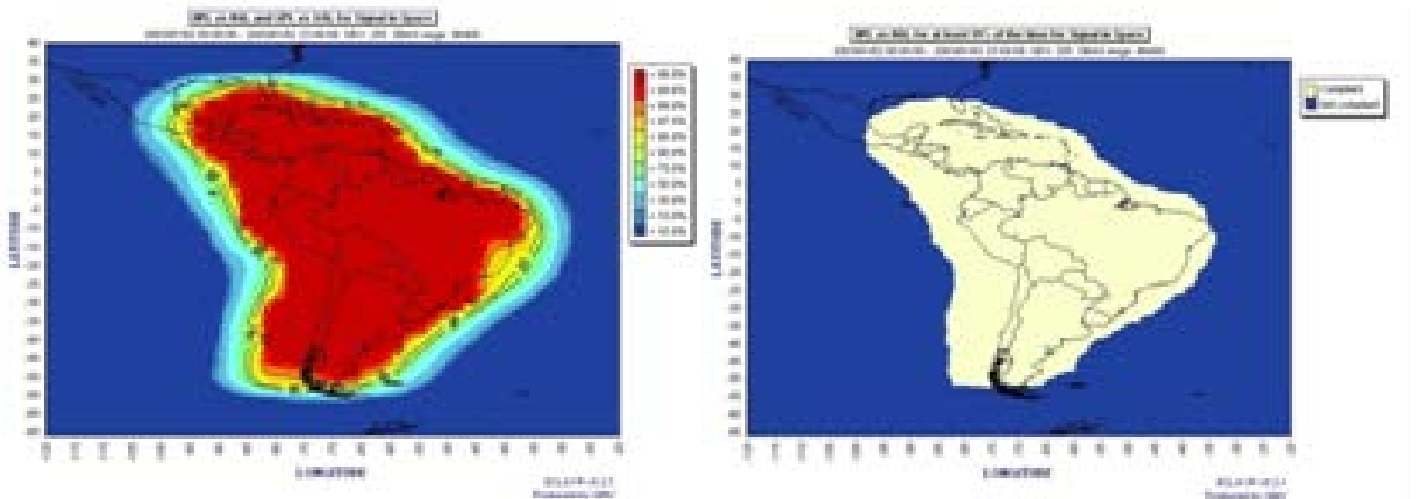
2.8 Entrega de documentación de la FASE II. Descripción de los diferentes entregables.

2.9 Entrega de la documentación de la FASE III. Descripción de los diferentes entregables.

2.10 Se recibe la documentación correspondiente de los entregables de los paquetes de trabajo contratados en desarrollo de las fases II y III, se hace por parte de AENA una descripción breve del contenido de cada uno de los documentos. Estos permitirán a la nueva coordinación técnica, conocer a detalle los resultados de los estudios técnicos, financieros, operacionales hasta el momento del proyecto, con miras al futuro del SBAS en las regiones CAR/SAM

2.11 Revisión de acciones pendientes para la conclusión de la FASE III y diferentes escenarios, dentro de los paquetes de trabajo que se contrataron en la Enmienda III, se encuentran pendientes los siguientes, PT 1300 Operación de la red de monitorización, PT 6300 Operación y mantenimiento portal WEB y Gestión.

2.12 Como continuación al punto anterior, se precisa el estado del proyecto y los alcances obtenidos, que permiten la viabilidad técnica y operativa al del sistema SBAS para APV I, una vez implementadas las correcciones a los algoritmos ionosféricos.



2.13 De igual manera se indica que para dar continuidad al proyecto se plantea la implementación de la plataforma de pruebas que permita la utilización de la señal SBAS, con el objeto de establecer la puesta en operación definitiva del sistema

2.14 De acuerdo con el informe final de la RCC/9, llevada a cabo en Lima Perú del 1 al 4 de julio de 2013, en la cuestión 6 del orden del día, se planteó una propuesta para implementar una plataforma de pruebas, que provea los siguientes elementos:

- i. Carga de Navegación en un satélite Geoestacionario durante un periodo de seis (6) meses y 18 meses sin satélite Geoestacionario
- ii. Estación terrena de acceso al satélite Geoestacionario
- iii. Unidad Central de Proceso
- iv. Red de comunicaciones (a través de INTERNET)
- v. 8 o 9 nuevas estaciones de referencia lo más cercano posible a los emplazamientos definidos en la topología de SACCSA
- vi. Centro de recopilación y grabación de datos
- vii. Centro de soporte
- viii. Periodo de operación de 2 años (6 meses con satélite geoestacionario y 18 meses sin satélite geoestacionario)

2.15 Sobre el valor de la plataforma se mencionó en el citado informe final de la RCC/9, un valor de referencia cercano a los US\$3.2 millones, La inversión sería en equipamiento y software y costos recurrentes debidos al segmento espacial (satélite Geoestacionario), alquiler de la licencia UCP (magicSBAS) y operación de sistemas asociados.

2.16 En el numeral 6.2 de la cuestión 6 del orden del día del informe final de la RCC/9, Colombia insto a los Estados a evaluar la posibilidad de establecer esta plataforma de pruebas (test bed)

2.17 Con lo anterior la firma GMV, en la reunión de la transferencia de la coordinación técnica informó a más detalle la propuesta para implementar la plataforma de pruebas mencionada en la RCC/9 y para lo cual plantea tres escenarios:

- a) Escenario regional CAR/SAM: Es el escenario más indicado, puesto que como se ha demostrado la cobertura de prestaciones sobre toda la geografía de la región CAR/SAM, el valor de la implementación se asumiría por todos los Estados y esto permite conseguir un mejor costo beneficio.
- b) Escenario semi-regional (Países interesados): Es un escenario alternativo en el cual Colombia lideraría la implementación de la plataforma de pruebas y su correspondiente Unidad Central de Procesamiento y los países interesados aportarían la implementación de estaciones de referencia en sus territorios.
- c) Escenario Colombia: Partiendo del interés de Colombia y previo análisis costo beneficio, sería Colombia el Estado en implementar la plataforma de pruebas y demostrar a los demás estados las prestaciones para que se vinculen en la implementación de la fase operacional.

### **Día 3:**

2.18 Dentro de la Documentación entregada, se incluyó la documentación de referencia aplicable, como Anexos OACI, plan regional de Navegación Aérea, información de las Reuniones del Comité de Coordinación, cursos y seminarios entre otros.

### **Beneficios específicos del SBAS en las Regiones CAR/SAM**

2.19 Se hizo una presentación para indicar los beneficios que se pueden obtener con la implementación de un sistema SBAS y se determinaron entre otros:

- a) Aproximación por instrumentos con guiado vertical (LPV, APV), mejorando la seguridad operacional de la Navegación Aérea.

- b) Reducir la altura de decisión en las aproximaciones a aeropuertos en los que solo se dispone de procedimientos de no precisión
- c) Mejorar la capacidad y flexibilidad de rutas y procedimientos tanto en ruta como en aproximación sin necesidad de infraestructura local.
- d) Ahorro de tiempo de vuelo, de combustible y de emisiones de CO2

### ***Desarrollo Multimodal***

2.20 Se hace una presentación para indicar que el sistema SBAS, no solo beneficia el sector de la navegación aérea. En las regiones en las cuales se tienen implementados los sistemas de aumentación SBAS, como por ejemplo EGNOS en Europa que tiene como usuario al sector del transporte marítimo, terrestre y férreo, el manejo y gestión de flotas de carga, el sector de la agricultura y la pesca, el sector de la minería para los temas de geodesia, perforación y explotación, entre otros más sectores que se benefician de la precisión, disponibilidad e integridad que permite el sistema SBAS respecto al simple sistema GPS.

2.21 Teniendo en cuenta lo anterior se propuso que se busquen estrategias y espacios adecuados para que se inviten a instituciones que representen los sectores antes mencionados para que conozcan los beneficios de la tecnología y se vinculen en su implementación.

### **Metodología de trabajo y responsabilidades de la Coordinación Técnica**

2.22 AENA, informa sobre la metodología aplicada para la recepción, revisión y aceptación de los entregables por parte de la firma contratista GMV y la respectiva notificación a OACI, para el trámite de recibo y pago acorde con el contrato.

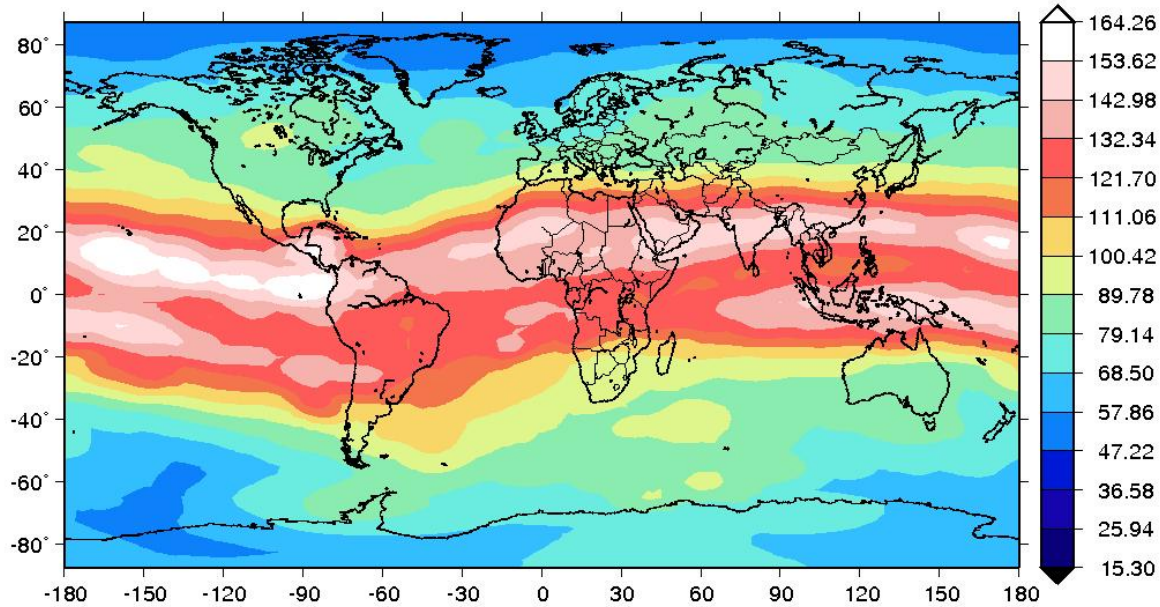
2.23 Dentro de la documentación entregada se encuentran los archivos de recepción de los paquetes de trabajo anteriores.

#### **Día 4:**

2.24 Presentación de la firma GMV: Se realiza una presentación general de la firma GMV, por parte de Joaquín Cosmen Asesor del Director General quien se refiere a la historia de la empresa, la presencia en diferentes países, entre ellos Colombia, el personal altamente capacitado con el que cuentan y los desarrollos en materia satelital con la ESA y NASA.

2.25 Aplicaciones y desarrollos en GNSS: Se realiza presentación por parte de Juan Ramón Martín de GMV sobre los trabajos en GNSS, esta firma ha participado en el desarrollo e implementación del sistema EGNOS (SBAS para Europa), además ha desarrollado estudios de consultoría para AENA con el fin de estudiar la viabilidad de implementación de sistema GBAS en algunos aeropuertos de España,

2.26 Estudios desarrollados en la ionosfera para la zona ecuatorial: Desde el inicio del proyecto SACCSA, la firma GMV, ha realizado estudios del comportamiento ionosféricos de la región ecuatorial, tomando información de estaciones de referencia como la Red SIRGAS y de otras estaciones libres como en el caso de Colombia la Red de estaciones de INGEOMINAS, con esto se ha permitido realizar el modelo ionosféricos para el algoritmo de corrección, dando como resultado las prestaciones SBAS en la región CARSAM para APV I.



La grafica indica el modelamiento del comportamiento ionosféricos

2.27 Plataforma de pruebas TEST-BED: Se presenta la propuesta para la implementación de la plataforma de pruebas del sistema SACCSA, con los siguientes alcances:

- Implementación de Infraestructura Test-bed (estaciones de Referencia, UCP y transmisión opcional por GEO durante un lapso dentro de las pruebas).
- Los equipos utilizados en la plataforma de pruebas pueden ser reutilizados en un sistema operacional futuro.
- Análisis Coste/Beneficio.
- Demostraciones y Trials Multimodales (incluye aviación).
- Proyecto de soporte a la definición de procedimientos.
- Programa de Capacitación.
- Crear conciencia en la región a través de Workshops (talleres), congresos, demostraciones, publicaciones, etc.
- Coordinación con diferentes entes a nivel internacional.
- Costo de la implementación de la plataforma de pruebas.

**Escenario A:** No emisión de GEO

Detalles: NO Emisión de GEO. 1 estaciones en Colombia. Coste Ingeniería asumido Colombia. 18 meses operación magicLPV.

- Coste Colombia: 1,547.450 USDs
- Coste resto Estados: 437.140 USDs
- Total: 1,984.590 USDs

**Escenario B:** Emisión de GEO (6 meses) a cargo del resto de los Estados de SACCSA.

Detalles: Emisión de GEO 6 meses asumida por El resto de los Estados. 1 estaciones en Colombia. Coste Ingeniería asumido Colombia. 18 meses operación magicLPV.

- Coste Colombia: 1,560.450 USDs
- Coste resto Estados: 1,720.160USDs
- Total: 3,280.610 USDs

**Escenario C:** Emisión de GEO con 3 meses a cargo de Colombia.

Detalles: Emisión de GEO con 3 meses a cargo de Colombia. 1 estaciones en Colombia. Coste Ingeniería asumido Colombia. 18 meses operación magicLPV.

- Coste Colombia: 2,593.480 USDs

- Coste resto Estados: 437.140 USDs

- Total: 3,030.610 USDs

2.28 Plataforma de simulación en tiempo real MAGIC SBAS: Se hizo una visita a la sala de demostraciones del sistema Magic SBAS y en tiempo real se pudo apreciar las prestaciones sobre la región CAR/SAM

### **Día 5:**

2.29 Entrega de los paquetes de trabajo contratados en la Enmienda III: Se indica por parte de la firma GMV, que ya se ha firmado y legalizado la Enmienda No 3 del proyecto RLA/03/902. Los paquetes de trabajo contratados en esta enmienda se encuentran en ejecución y serán entregados a la coordinación técnica el 23 de junio de 2014, a la fecha se ha entregado el PT 3200 Operación del Prototipo de la UCP, PT 5200 Aprovechamiento de herramientas de simulación POLARIS LITE, PT 5300 comparar soluciones complementarias en zonas de prestaciones pobres o limitadas.

2.30 Preparación de la RCC10: La coordinación técnica tendrá a cargo la preparación de la Reunión del Comité de Coordinación RCC10 para presentar a los estados miembros los resultados obtenidos en los paquetes de trabajo objeto de la Enmienda III. La reunión se propuso realizar incluyendo un seminario sobre SACCSA invitando a participar a sectores interesados en la multimodalidad del sistema

## **3. CONCLUSIONES**

3.1 AENA hizo la entrega de la Coordinación técnica del proyecto RLA/03/902, con lo cual queda oficializado que la UAEAC asume dicha coordinación. La documentación entregada en ésta reunión, está ubicada en la oficina de la Dirección de Telecomunicaciones de la UAEAC y se entregará en medio digital a la OACI y a cada Estado miembro del proyecto.

3.2 Con la reunión sostenida se deben realizar las siguientes tareas como Coordinador técnico del proyecto:

- a) Revisar la documentación entregada por AENA, para conocer la información del proyecto y permitir la toma de decisiones.
- b) Recibir los paquetes de trabajo contratados en el marco de la Enmienda III, por parte de la firma contratista GMV, realizar el correspondiente estudio y aprobación de los mismos.
- c) Coordinar la realización de la Reunión del Comité de Coordinación RCC/10

3.3 Resulta ser de gran importancia para la Entidad y la Nación, haber asumido por parte de la UAEAC la coordinación técnica del proyecto SACCSA, debido a que esto permite participar activamente de las decisiones e implementación de los sistemas de GNSS con aumentación basada en Satélites, conocer y manejar la información, estudios y demás documentación sobre el tema recopilada durante el proyecto, reconocer y apropiarse la tecnología SBAS para estar a la vanguardia de dicha tecnología.

3.4 Se permite identificar los demás sectores que se beneficiarían de la implementación del sistema SBAS, por ejemplo transporte (terrestre, marítimo y fluvial), sistemas de transporte público masivo, exploración minera, agricultura de precisión, pesca, entre otros.

3.5 Los documentos entregados por AENA a la Coordinación Técnica (Aeronáutica Civil de Colombia) son considerados satisfactorios.

#### 4. **Acción Sugerida**

4.1 Se invita a los Estados/Organizaciones Miembros a tomar nota de este informe, el cual se encuentra acompañado de toda la información recibida de parte de AENA y se recomienda su publicación en el portal Web de SACCSA para su conocimiento.

-----