



OACI

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

**NOTA DE INFORMACIÓN**

NACC/DCA/5 — NI/07  
07/04/14

**Quinta Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe  
(NACC/DCA/5)**

Puerto España, Trinidad y Tabago, 28 al 30 abril de 2014

**Cuestión 8.2 del  
Orden del Día:**

**Cooperación e instrucción regional**

**8.2 Proyecto Regional de Cooperación Técnica de la OACI – Transición al GNSS en las Regiones CAR/SAM - Solución de aumentación para el Caribe, Centro y Sudamérica (SACCSA) Fase III (RLA/03/902)**

**AVANCE PROYECTO RLA/03/902 – “TRANSICIÓN AL GNSS/SBAS EN LAS REGIONES CAR/SAM –SACCSA” – FASE III**

(Presentada por la Secretaría)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota de información presenta el avance del Proyecto SACCSA detallando las actividades realizadas, el avance de los Paquetes de Trabajo, la situación financiera y el cumplimiento de objetivos.	
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documento de Proyecto RLA/03/902, Versión 0</li><li>• Informe de la Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto Regional RLA/03/902 (Lima, Perú, 1 al 4 de Julio de 2013)</li></ul>

**1. Introducción**

1.1 Los ensayos realizados con los sistemas Sistema de aumentación de área ampliada (WAAS ) y Sistema de Aumentación Basado en Satélites EGNOS ((EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay Service), determinaron que su extensión no era factible en las Regiones CAR/SAM por el comportamiento ionosférico particular que experimenta, lo cual sugiere que el desarrollo de un Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS ), con algoritmos adaptados a las necesidades de las Regiones CAR/SAM denominado Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sur América (SACCSA) con el objetivo central de desarrollar y planificar los aspectos técnicos, financieros, operacionales e institucionales de un sistema SBAS para las Regiones CAR/SAM. Como se muestra en la Figura 1, el proyecto ha tenido varias fases, desarrollándose actualmente la Fase III sobre la que el presente documento detalla sus actividades relevantes.

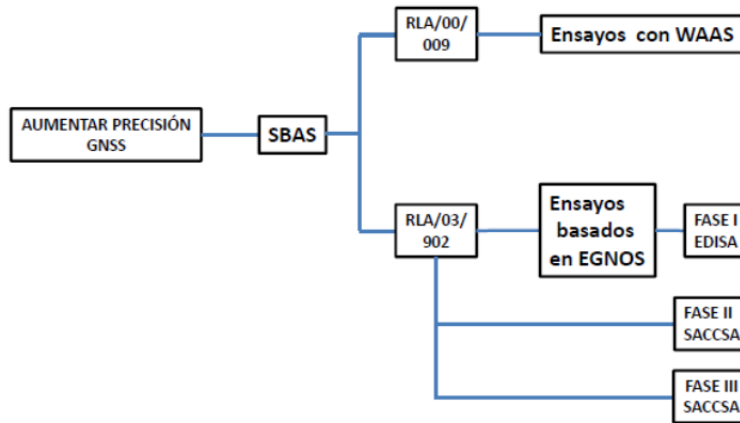


Figura 1  
Origen y Fases del SACCSA

## 2. Actividades

2.1 Durante la Fase III, se han desarrollado varias actividades, presentadas en forma gráfica en la Figura 2 en donde se resaltan los Paquetes de Trabajo (PT) ya contratados y finalizados como parte del proyecto.

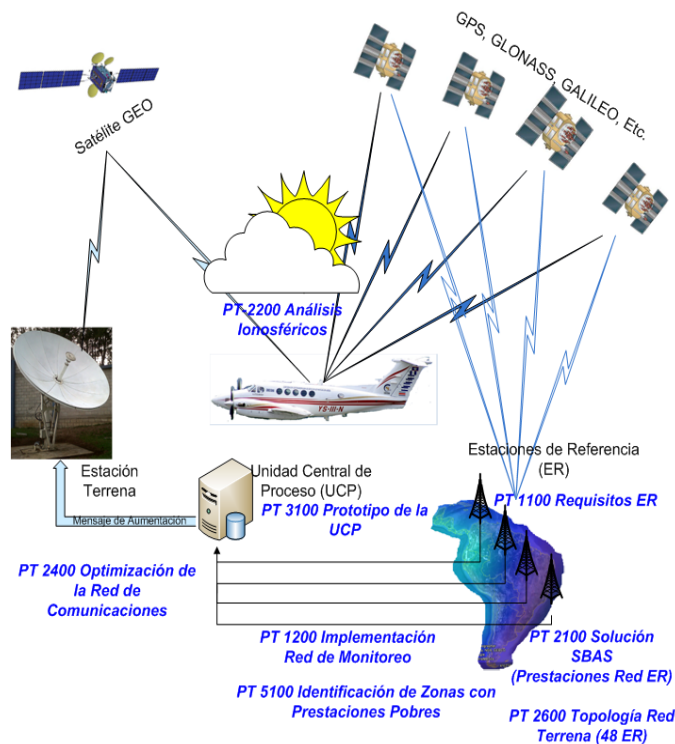


Figura 2  
Esquema Fase III

2.2 El avance de las actividades se presenta en detalle en la sección 3.

2.3 Con respecto a las recomendaciones 6/5 y 6/9 de la 12ª Conferencia de Navegación Aérea, en general las actividades del Proyecto SACCSA en apoyo a estas recomendaciones han sido:

- a) Se dio apoyo en la implementación del Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) a través de cursos y/o seminarios realizados en Costa Rica y México.
- b) Contratación y ejecución de diversos Paquetes de Trabajo a través de los cuáles se ha definido los elementos de un sistema SBAS para las Regiones CAR/SAM, así como la información del comportamiento ionosférico. Esta información incluye la definición de algoritmos ionosféricos para implementar un sistema SBAS en las Regiones CAR/SAM; compatibilidad con otros sistemas SBAS, definición de necesidades de comunicaciones para la operación del sistema y definición de la red terrestre de estaciones de referencia. Toda esta información se describe en la sección 3 de esta nota.
- c) Durante la reunión RCC/7 realizada en Bariloche, Argentina se emitió una señal SBAS real en las Regiones CAR/SAM con algoritmos SACCSA utilizando las herramientas magicSBAS y MagicGemini de GMV a través del satélite geostacionario de Inmarsat.
- d) La empresa GMV, contratista del Proyecto, habilitó una plataforma que en tiempo real analiza las prestaciones de SACCSA a través de las herramientas magicSBAS y MagicGemini de GMV en tiempo real, aprovechando para el efecto estaciones de referencia instaladas para otros propósitos por universidades, institutos geográficos, etc. Los resultados están disponibles en el siguiente enlace: <http://magicgnss.gmv.com/sam/>. Los errores horizontal y vertical, así como los niveles de protección asociados (Figura 3) se pueden observar en tiempo real. La Figura 4 muestra las estaciones de referencia fuente de magicSBAS.

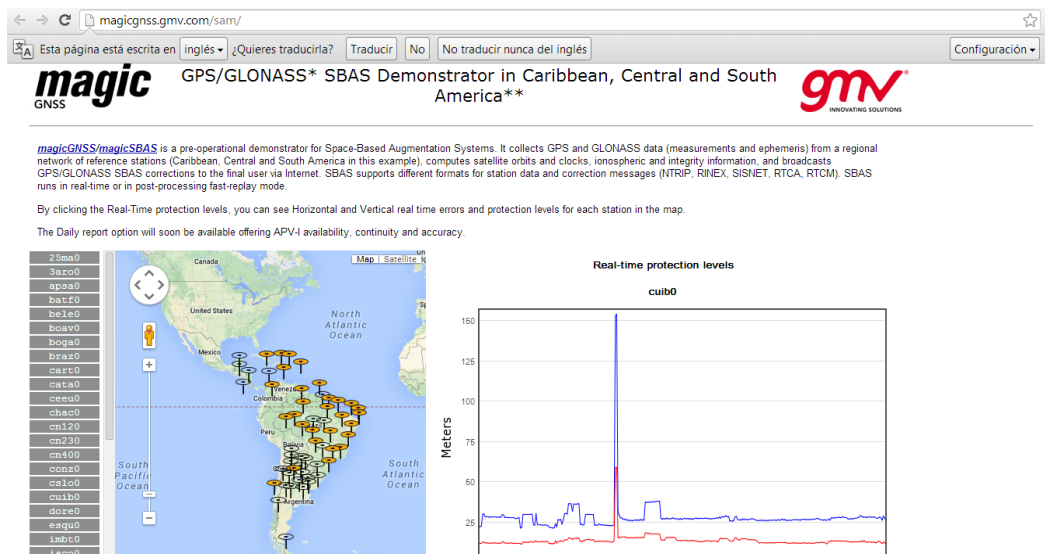


Figura 3

- e. La Novena Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto se celebró del 1 al 4 de julio 2013, y se tomaron decisiones importantes sobre el Proyecto, incluyendo lo siguiente:
- Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), además del aporte económico, también ha brindado un importante apoyo en especie como lo es la coordinación técnica del Proyecto. Sin embargo, ante la imposibilidad de continuar brindando este aporte, el Proyecto aprobó aceptar el valioso apoyo de Colombia para desarrollar esta importante tarea. Para el efecto, el personal designado por Colombia, en conjunto con personal de AENA y la empresa GMV, realizarán el traspaso de la coordinación técnica a Colombia en mayo de 2014, y abarcarán los siguientes temas:
    - i. Estado del Proyecto y su documentación
    - ii. Actuaciones llevadas a cabo durante la coordinación técnica de AENA
    - iii. Revisión de paquetes de trabajo entregados y pendientes
    - iv. Estado financiero
    - v. Aspectos Institucionales
  - Una vez formalizado el traspaso, la Coordinación Técnica, a cargo de Colombia, procederá a la aprobación para la contratación de los siguientes paquetes de trabajo por valor total de US\$100,000.00:
    - PT 1300: Operación de la Red de Monitorización – USD12,500.00
    - PT 3200: Operación del Prototipo de la Unidad Central de Procesamiento – USD55,000.00
    - PT 5200: Aprovechamiento de Herramienta de Simulación – USD12,500.00
    - PT 5300: Comparar soluciones en zonas con prestaciones pobres – USD10,000.00
    - PT 6300: Operación y mantenimiento del portal WEB – USD5,000.00
    - Gestión USD5,000.00
  - Dando cumplimiento a la Conclusión RCC/9/SACCSA/02, se sometió a consideración de los Miembros del Proyecto los diferentes escenarios para la contratación de paquetes de trabajo para finalizar el Proyecto según la disponibilidad presupuestaria. De acuerdo a las respuestas recibidas, sólo será contratado el último grupo de tareas y se procederá al cierre del proyecto durante la Décima Reunión del Comité de Coordinación a realizarse tentativamente en junio/julio de 2014 en Colombia, para lo cual se contempla un Taller GNSS Avanzado y un Seminario de Presentación de Resultados.

- De acuerdo a la Conclusión RCC/9/SACCSA/10, se remitió la versión final del Documento de Proyecto, en su Versión 0, se ha actualizado y las conclusiones del Comité de Coordinación también se consideraron. Estas enmiendas serán aprobadas por los Miembros del Proyecto.

### 3. Revisión de los Paquetes de Trabajo

3.1 La Figura 2 resalta los paquetes que ya han sido contratados y finalizados; sin embargo, la Tabla 1 muestra en detalle los que han sido contratados, los que están pendientes de contratar y los que han sido eliminados por razones económicas.

Actividad	PT	Sub-Actividad	Situación Actual	
Red de monitorización y control de la misma	1100	Definición de la Red de Monitorización	Contratado y Terminado	Se determinaron los requisitos de Estaciones de Referencia.
	1200	Implementación de la Red de Monitorización	Contratado y Terminado	Se definió el centro de Captura de los datos que serán obtenidos a través de las Estaciones de Referencia.
	1300	Operación de la Red de Monitorización	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Profundización en la definición del sistema	2100	Análisis Técnico de la Solución SBAS	Contratado y Terminado	Aprovechando resultados de fases anteriores se completaron los estudios, se estudiaron las difentes opciones y a partir de ello se plantea la Solución SBAS más adecuada a la Región para cumplir los requisitos de precisión Horizontal y Vertical para APV-I, con niveles de confianza entre el 95% y el 99% en aspectos de precisión.
	2200	Análisis Ionosféricos	Contratado y Terminado	En armonía con la Recomendación 6/9 sugiere "coordinar actividades a nivel regional y mundial en materia de caracterización ionosférica para la implantación armonizada del sistema mundial de navegación por satélite", se analizó de forma detallada el comportamiento ionosférico en escenarios con pérdida de señal GPS, la distribución de Burbujas (depleciones) Ionosféricas, la hipótesis de ionósfera monocapa en Sistemas SBAS y el impacto ionosférico en futuros sistemas SBAS.
	2300	Verificación de las Especificaciones del Sistema	Eliminada	No será posible verificar especificaciones y soluciones de SACCSA
	2400	Optimización de la Red de Comunicaciones	Contratado y Terminado	Se analizaron diferentes topologías de red determinando que la que la solución para SACCSA se debería basar en lo siguiente: o Subred entre las ERS y los CPCs: una red satelital basada en tecnología MF-TDMA, con terminales integrados en cada ERS, con una topología en dos estrellas, una cubriendo el área CAR y otra el área SAM. o Subred entre las EAS y los CPCs: una red terrenautilizando tecnología MPLS, que está disponible en el área SACCSA. Podría prescindirse de esta subred si las EAS se ubicasen en el mismo emplazamiento que los CPCs. o Subred entre los CPCs: una red terrena utilizando tecnología MPLS
	2500	Comportamiento de la UCP con Datos Reales	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
	2600	Topología de la Red Terrena	Contratado y Terminado	SE determinó que necesario optimizar la red de Estaciones de Referencia (ERS) para que sin exceder las 48 estaciones (Figura 4), se logre una distribución homogénea de las mismas dentro del área de servicio.
	2700	Actualización del Mapa Interactivo	Eliminada	Mapa Interactivo no Actualizado
	2800	Servicio de Consultoría sobre la Solución SBAS	Contratado y Terminado	Recomendación 6/5 sugiere un plan para "atender la interoperabilidad entre constelaciones y los sistemas de actualización actuales y futuros de los sistemas mundiales de navegación por satélite".
Prototipo de la UCP de SACCSA y su operación	3100	Desarrollo y Preparación del Prototipo de la UCP	Contratado y Terminado	Se definió el Prototipo de la Unidad Central de Proceso (UCP) que se encargará del cálculo de los mensajes SBAS, además, se determinó el Segmento de apoyo de SACCSA.
	3200	Operación del Prototipo de la UCP	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema	4000	Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema	Eliminada	No se dispondrá de referencia ni guías para validar SACCSA
Análisis de opciones complementarias en zonas de prestaciones pobres o limitadas	5100	Identificación de Zonas con Prestaciones Pobres	Contratado y Terminado	Se determinó que SACCSA puede cumplir los requisitos de Precisión, Integridad y Disponibilidad llegando al APV-I tanto en condiciones nominales como degradadas por actividad solar, sin embargo, se identificaron regiones en el Sur de Argentina y la Región costera del Noreste de Brasil para las cuales el requisito de Disponibilidad se ve limitada para APV-I, principalmente debido a la falta de monitorización ionosférica en dichas regiones.
	5200	Aprovisionamiento Herramienta de Simulación	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
	5300	Comparar soluciones en Zonas con Prestaciones Pobres	Pendiente de Contratar	Pendiente Contratar
Mejoras a la Página WEB de SACCSA	6100	Definición de requisitos del portal WEB	Contratado y Terminado	Se definió el portal en el URL <a href="http://www.riasacsa.com">http://www.riasacsa.com</a> , incluyendo requisitos de acceso. El portal incluye Documentos de OACI, Contenidos de SACCSA, Contenidos de EDISA, enlaces, Etc.
	6200	Implementación del portal WEB	Contratado y Terminado	Se plantearon los requisitos para Implementación del Portal WEB que permitirá difundir información de SACCSA a través de Internet.
	6300	Operación y Mantenimiento del Portal WEB	Pendiente de Contratar segunda parte.	Pendiente Contratar
Documentación			Pendiente de Contratar	La información se recibirá solo en formato electrónico.
Gestión			Pendiente de Contratar parte final.	El proyecto es Gestionado desde su inicio hasta su finalización.
Aspectos institucionales	7000	Aportación en Especie de AENA	Sin información	Sin información.
Tareas:				
Contratadas y Finalizadas				
Pendientes de Contratar				
Eliminadas				

Tabla 1



Figura 4. Fuente: Informe GMV.  
Red de Estaciones de Referencia