



ICAO

International Civil Aviation Organization  
North American, Central American and Caribbean Office

INFORMATION PAPER

NACC/WG/4 — IP/08  
11/02/14

**Fourth North American, Central American and Caribbean Working Group Meeting  
(NACC/WG/4)**

Ottawa, Canada, 24 to 28 March 2014

**Agenda Item 4**

**Regional Cooperation and training matters to support implementation**

**4.1 Review of Regional Projects: RLA/09/801 - *Implementation of the Performance-Based Air Navigation Systems for the Caribbean Region, and RLA/03/902 Transition to GNSS in the CAR/SAM Regions – Augmentation Solution for the Caribbean, Central and South America (SACCSA-Phase III)***

**PROGRESS OF THE RLA/03/902 PROJECT – “TRANSITION TO GNSS/SBAS IN THE CAR/SAM REGIONS – SACCSA – PHASE III**

(Presented by the SACCSA Project)

<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	
Progress of the SACCSA Project, detailing carried out activities, progress of the Work Packages, financial situation and compliance with objectives.	
<i>Strategic Objectives:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Safety</li><li>• Air Navigation Capacity and Efficiency</li><li>• Environmental Protection</li></ul>
<i>References:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RLA/03/902 Project Document, O Revision</li><li>• Report of the Ninth Meeting of Project RLA/03/902 Coordination Committee (Lima, Peru, 1 to 4 July 2013)</li></ul>

**1. Introduction**

1.1 The trials carried out with the Wide Area Augmentation System (WAAS) and the European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) determined that their extension was not feasible in the CAR/SAM Regions due to the ionospheric behaviour it experiences. This suggested the development of a Satellite Based Augmentation System (SBAS) with algorithms adapted to the needs of the CAR/SAM Regions, known as the Caribbean, Central America and South America Augmentation Solution (SACCSA) with the main purpose of: developing and planning the technical, financial, operational and institutional aspects of a SBAS system for the CAR/SAM Regions. As shown in Figure 1, the project has had several phases, currently developing Phase III on which this document details all relevant activities.

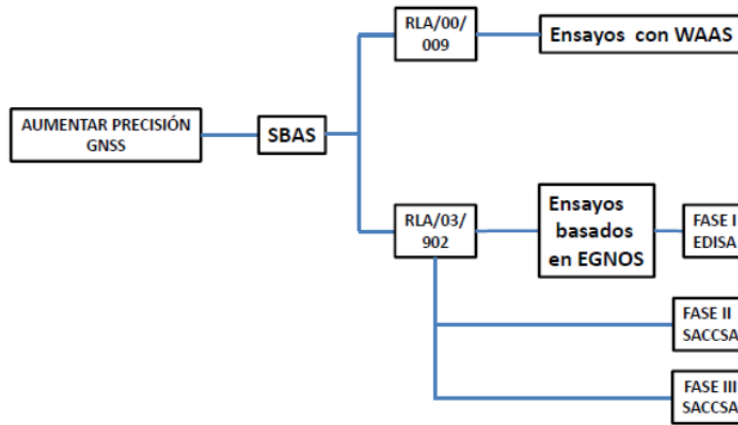


Figure 1  
SACCSA Origin and Phases

1. Activities

2.1 During Phase III, several activities have been developed, these are presented graphically in Figure 2, which highlights the Work Packages (PT) already hired and finalized as part of the project.

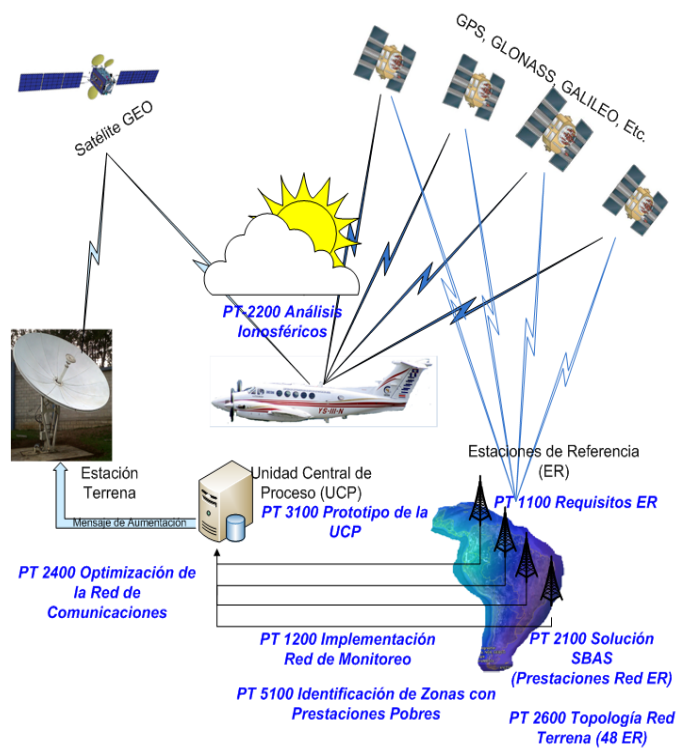


Figure 2  
Phase III Scheme

2.2 The progress of activities is presented in detail in paragraph 3.

2.3 In accordance with recommendations 6/5 and 6/9 of the Twelfth Air Navigation Conference in general, activities have been:

- a) Formation in GNSS systems through courses and/or seminars carried out in Mexico and Costa Rica
- b) Hiring and implementation of several work packages through which the elements of a SBAS system for the CAR/SAM Regions have been defined as well as the information on the ionospheric behaviour, the definition of ionospheric algorithms to implement a SBAS system in the CAR/SAM Regions; the compatibility with other SBAS systems, the definition of communication needs to operate the system and the definition of reference stations on the ground network. All of this is described in the work packages progress portion of this paper.
- c) During the RCC/7 Meeting carried out in Bariloche, Argentina, a real SBAS signal was broadcasted in the CAR/SAM Regions using SACCSA algorithms through the magicSBAS and the GMV MagicGemini tools and through the Inmarsat geostationary satellite.
- d) GMV, contractor for this Project, habilitated a Platform to have the analysis of SACCSA benefits through the magicSBAS and the GMV MagicGemini tools, using it for the effect of reference stations that are installed for other purposes by Universities, Geographical Institutes, etc. The results are available through the following link: <http://magicgnss.gmv.com/sam/>, where the horizontal and vertical errors as well as the associated protection levels, can be observed in real time (Figure 3). Figure 4 shows magicSBAS source reference stations.

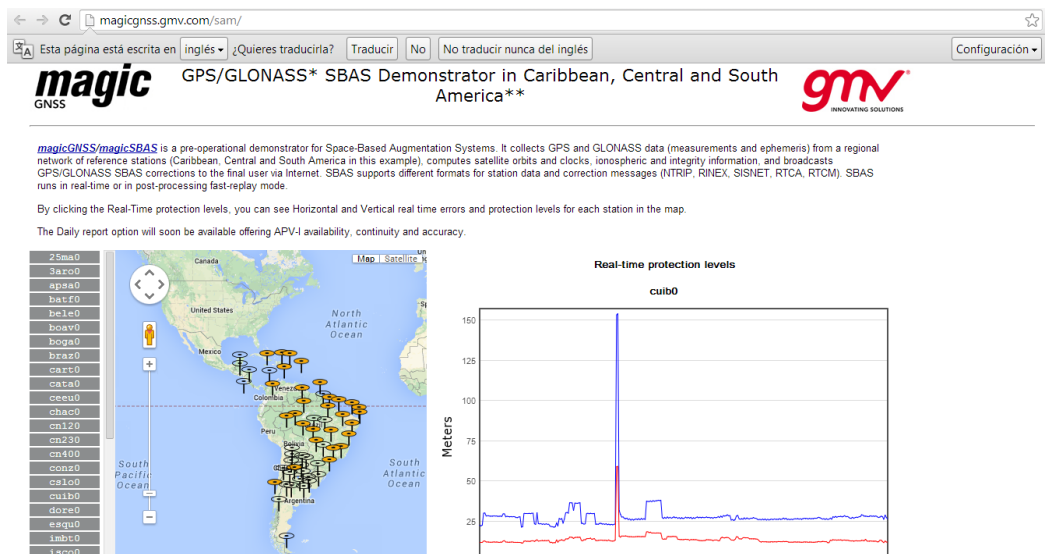


Figure 3

- e) The Ninth Coordination Meeting of the Project was carried out from 1 to 4 July 2013, and important decisions for the Project were made, including the following aspects:
- In addition to the economical contribution that *Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea* (AENA) has provided, it has also given support in kind to the technical coordination of the Project. However, due to the fact that they can no longer provide support, the Project approved to accept the generous support of Colombia for the development of this important task. To this end, the personnel designated by Colombia, in coordination with AENA personnel and the GMV company (contractor for this project), they transferred the technical coordination from 10 to 14 March 2014, covering the following topics:
    - i. Project Status and Documentation
    - ii. Updates carried out throughout the technical coordination of AENA
    - iii. Revision of delivered and pending work packages
    - iv. Financial status
  - Once the transfer has been formalized, the Technical Coordination, now the responsibility of Colombia, they proceeded to approve the contracting of the following work packages for a net worth of USD\$100,000.00:
    - PT 1300: Monitoring Network Operation – USD\$12,500.00
    - PT 3200: Processing Central Unit Prototype Operation – USD\$55,000.00
    - PT 5200: Simulation Tool Supply – USD\$12,500.00
    - PT 5300: Solution comparison in zones of poor output – USD\$10,000.00
    - PT 6300: Website portal operation and maintenance – USD\$5,000.00
    - Management: USD\$5,000.00
  - Complying with Conclusion RCC/9/SACCSA/2, the members of the Project were asked to consider the different scenarios of contracting work packages to finalize the project considering the budget availability. In accordance with the responses received, only the last group of tasks will be contracted and the Project will proceed to be closed during the Tenth Meeting of the Coordination Committee, which is to be tentatively held in June/July 2014 in Colombia and will also include an Advanced GNSS Workshop and a Presentation of Results Seminar.

- In accordance with Conclusion RCC/9/SACCSA/10 the final version of the Project Document, version 0, is adjusted to the current situation of the project and the conclusions of the last meeting of the coordination committee. This is yet to be approved by the members of the Project.

### 3. Revision of the Work Packages

3.1 Figure 2 highlights the packages that have already been contracted and finalized; however, the following Table 1 shows in detail those that have been contracted, the ones that are yet to be contracted and those that have been eliminated for budgetary reasons.

Actividad	PT	Sub-Actividad	Situación Actual	
Red de monitorización y control de la misma	1100	Definición de la Red de Monitorización		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		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 aumentación actuales y futuros de los sistemas mundiales de navegación por satélite".
	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.rlasacsa.com">http://www.rlasacsa.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				

Table 1



Figure 4. Source: GMV Report  
Reference Stations Network