



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Reporte de actividades y entregables del GT – Interop y Subgrupos.

**LA EVOLUCIÓN DE LA VIGILANCIA DEL ESPACIO AÉREO BRASILEÑO: AVANCES EN
LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS ADS-B Y MULTILATERACIÓN**

(Preparado por Brasil)

RESUMEN

Este documento informativo presenta una visión general integral de la estrategia de Brasil para la modernización de los sistemas de vigilancia del tránsito aéreo, en alineación con las directrices globales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Detalla la evolución de la implementación del sistema de Vigilancia Dependiente Automática – Radiodifusión (ADS-B) en las cuencas petrolíferas oceánicas y el espacio aéreo continental. Adicionalmente, aborda la implementación estratégica de la Multilateración (MLAT) en áreas terminales, ejemplificada por la iniciativa en Porto Alegre. Se discuten los avances, los cronogramas actualizados, los desafíos inherentes a la vasta dimensión territorial de Brasil y los planes futuros, evidenciando el compromiso del país con la seguridad operativa y la eficiencia en la gestión del tránsito aéreo.

Referencias:

- Anexo 10, Telecomunicaciones OACI Volumen IV Sistemas de Vigilancia y Anticolisión.
- Vigésima Primera Reunión del Grupo Regional de Planificación e Implementación CAR/SAM (Informe Final GREPECAS/21, 14 al 17 de noviembre de 2023).
- Guía sobre Consideraciones Técnicas y Operacionales para la implementación de ADS-B en la Región SAM.

1. Introducción

1.1 La continua evolución del tránsito aéreo global exige sistemas de gestión cada vez más sofisticados y eficientes, guiados por avances tecnológicos que aseguren la seguridad y capacidad de los servicios de navegación aérea. En este contexto, Brasil, alineado con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP) de la OACI, ha realizado esfuerzos significativos para modernizar su infraestructura de vigilancia del espacio aéreo.

1.2 Tradicionalmente basada en radares primarios y secundarios, la vigilancia brasileña ha sido complementada y mejorada por la introducción de tecnologías colaborativas, como ADS-C y, más recientemente y de manera más amplia, ADS-B y Multilateración (MLAT).

1.3 Este artículo tiene como objetivo presentar los desarrollos recientes y los planes estratégicos del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) en la implementación de estas

2.5 El cronograma de actividades para la implementación del ADS-B Continental ha sufrido ajustes, reflejando la complejidad de un proyecto de tal magnitud. Sin embargo, es notable que los despliegues de las estaciones relacionadas con las Fases 1, 2 y 3 ya han sido completados.

Tabla 1 – Fases de Implementación del ADS-B Continental

Fase	FIR	Start	End	No. of Receivers	Status
1°	CINDACTA III	enero/23	abril/25	19	Completado
2°	CINDACTA II	marzo/24	diciembre/24	13	Completado
3°	CINDACTA I	diciembre/24	agosto/25	6	En progreso
4°	CINDACTA IV	agosto/25	mayo/26	28	Por iniciar
Adquisiciones Totales: 66 Receptores; 4 Centros de Procesamiento; 1 Centro de Monitoreo (CGTEC)					

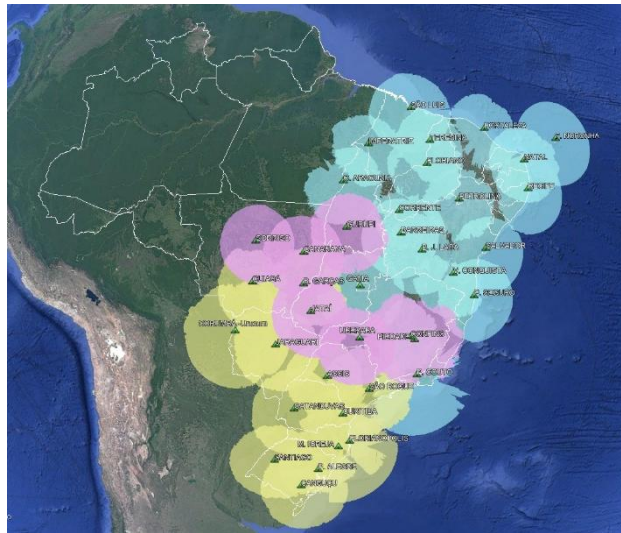


Figure 2 – ADS-B Systems implemented in Phases 1, 2, and 3 (completed) – FL 200

2.6 Actualmente, se están realizando pruebas de aceptación en campo, así como vuelos de homologación y vuelos de soporte de ingeniería en las estaciones de las Fases 2 y 3. Uno de los desafíos inherentes al despliegue en un país de dimensiones continentales, con vastas áreas remotas, ha sido optimizar la infraestructura de comunicación de datos y la canalización de información. Garantizar la robustez y calidad del tráfico de datos desde los equipos ADS-B hasta los centros de procesamiento en ubicaciones aisladas requiere soluciones de conectividad dedicadas, un aspecto que está siendo cuidadosamente abordado y continuamente mejorado para garantizar la integridad del sistema.

2.7 Las lecciones aprendidas durante las fases de este despliegue, como la importancia de analizar la visibilidad de la antena y verificar la infraestructura básica, incluyendo redes de puesta a tierra, telecomunicaciones, energía estabilizada y seguridad de los activos, continúan guiando las fases posteriores, asegurando una planificación más efectiva para futuros despliegues.

Multilateración en Área Terminal

2.8 La capacidad de adaptación y respuesta rápida a eventos críticos es un pilar de la gestión del tránsito aéreo. En 2024, frente a los impactos de desastres naturales en el estado de Rio Grande do Sul, que comprometieron la infraestructura de vigilancia en el Aeropuerto Internacional Salgado Filho (SBPA) y su Área Terminal (TMA-PA), el DECEA adoptó una solución innovadora: la implementación de un sistema de Multilateración de Área Amplia (WAM).

2.9 Aunque los radares primario y secundario del SBPA resultaron dañados, la elección de MLAT tiene como objetivo complementar la vigilancia ATS en niveles de vuelo más bajos en la TMA-PA, sirviendo como redundancia técnica y operativa para los nuevos radares que se están instalando en Canoas (SBCO) y Caxias do Sul (SBCX).

2.10 El sistema MLAT para la TMA-PA, que se beneficia de la experiencia y los contratos existentes del ADS-B Continental, incluye la instalación de cuatro receptores para garantizar una cobertura completa. Las necesidades operativas que el MLAT debe satisfacer incluyen la capacidad de determinar la posición geográfica instantánea del blanco, monitorear el historial de desplazamiento (rastros), presentar la velocidad y el rumbo, y proporcionar de forma colaborativa la identificación y altitud de las aeronaves.

2.11 Actualmente, el proceso administrativo para la implementación de MLAT en la TMA-PA está en curso en la Comisión de Implementación del Sistema de Control del Espacio Aéreo (CISCEA). La expectativa es que el sistema MLAT esté implementado en la TMA-PA para finales de 2026.

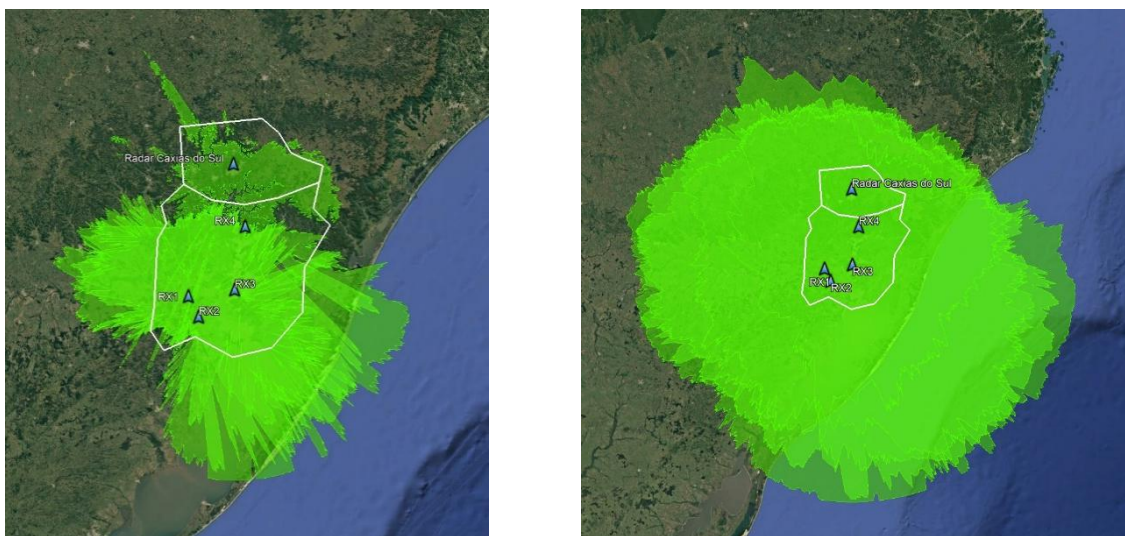


Figura 3 – Cobertura estimada de vigilancia ATS en TMA-PA con MLAT - FL 010 (izquierda) y FL 100 (derecha).