



**Quinta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA (GREPECAS-RASG-PA/5) y
Vigésima tercera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/23)**

Fase Virtual (Asincrónica, 19 de enero al 17 de febrero de 2026)
Fase Presencial (Ciudad de México, México del 4 al 6 de marzo de 2026)

**Cuestión 8 del
Orden del Día: Implementación de la navegación aérea CAR/SAM**

ARMONIZACIÓN DE ALTITUDES DE TRANSICIÓN EN EL ESPACIO AÉREO BRASILEÑO

(Presentada por Brasil)

RESUMEN EJECUTIVO

La armonización de la Altitud de Transición (TA) a 10.000 pies dentro del Sistema de Control del Espacio Aéreo Brasileño (SISCEAB) se presenta en este Documento de Trabajo. La iniciativa está alineada con las disposiciones de la OACI y los objetivos regionales, con el objetivo de mejorar la seguridad operativa, reducir la carga de trabajo del piloto, aumentar la estandarización de procedimientos y apoyar la implementación de procedimientos modernos de navegación basados en el rendimiento. El documento también destaca la experiencia brasileña e invita a la Reunión de GREPECAS a fomentar esfuerzos similares de armonización regional.

Acción:	<ul style="list-style-type: none">a) Toma nota de la información presentada; yb) Solicitamos al SG2 – PANS-OPS de GESEA coordinar discusiones técnicas entre los Estados y mecanismos regionales de cooperación, con el fin de armonizar la Altitud de Transición.
<i>Metas Estratégicas 2026-2050:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Todos los vuelos son seguros y protegidos• La Aviación es sostenible en términos medioambientales• La Aviación brinda movilidad fluida, accesible y confiable para todo el mundo• Ningún país se queda atrás• Marco jurídico integral• Desarrollo económico
Referencias	<ul style="list-style-type: none">• Doc 8168 Vol. II• DECEA AIC N 17/25• Oliveira, R. S.; Oliveira, J. M. P.; Smidt, C. S.; Thomazi, M. G. Evaluación de los impactos del proyecto de armonización de altitudes de transición SISCEAB (TAHP). Conferencia SITRAER 2022, Brasil, 2022.

1 Introducción

1.1 La Altitud de Transición (TA) se define por la OACI como la altitud en o por debajo de la cual la posición vertical de una aeronave se controla en referencia a las altitudes, mientras que por encima de ella la posición vertical se refiere a los niveles de vuelo usando la presión estándar de 1013,2 hPa.

1.2 Históricamente, las disposiciones de la OACI permitían a los Estados establecer diferentes Altitudes de Transición para aeródromos individuales o áreas terminales, teniendo en cuenta el terreno local, el entorno de obstáculos y consideraciones operativas. Sin embargo, la evolución de la gestión del tráfico aéreo, el aumento de la densidad de tráfico y el uso generalizado de aviónica avanzada han puesto de manifiesto las limitaciones operativas y los riesgos de seguridad de múltiples Altitudes de Transición dentro del mismo espacio aéreo.

1.3 En Brasil, el SISCEAB comprende cinco Regiones de Información de Vuelo (FIR) y múltiples Áreas de Control Terminal (TMA), que históricamente operaron con diferentes Altitudes de Transición. Esta diversidad aumentó la complejidad operativa y requirió cambios en la configuración del altímetro durante fases críticas del vuelo, aumentando el potencial de error humano.

1.4 En este contexto, el Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) inició un proyecto para armonizar la Altitud de Transición a 10.000 pies a través de las TMAs brasileñas, en línea con las recomendaciones de la OACI y las mejores prácticas internacionales, con el objetivo de mejorar la seguridad, la eficiencia y la predictibilidad operativa.

2 Análisis

2.1 La decisión de armonizar la altitud de transición a 10.000 pies en el SISCEAB se basó en análisis técnicos, operativos y de factores humanos.

2.2 Uno de los principales factores de seguridad para la armonización es la reducción del riesgo de errores en la configuración del altímetro. Una única Altitud de Transición armonizada a nivel nacional reduce la dependencia del piloto de los procedimientos locales y minimiza la probabilidad de ajustes incorrectos del altímetro durante el ascenso y descenso.

2.3 Además, la adopción de una altitud de transición de 10.000 pies elimina el cambio de ajuste del altímetro de las fases más críticas del vuelo, como el ascenso inicial, la aproximación y el descenso final, donde la carga de trabajo en cabina y ATC suele ser mayor.

2.4 Desde una perspectiva operativa, una altitud de transición más alta apoya la implementación efectiva de los procedimientos de Navegación Basada en el Rendimiento (PBN), especialmente aquellos que emplean Navegación Vertical Barométrica (Baro-VNAV). La inserción correcta y oportuna de QNH es esencial para la precisión de la trayectoria vertical, y la armonización a 10.000 pies proporciona mayor estabilidad para los cálculos del Sistema de Gestión de Vuelo (FMS).

2.5 La Altitud de Transición armonizada facilita además la ejecución de Operaciones de Descenso Continuo (CDO), ya que las aeronaves pueden transitar a QNH antes, permitiendo perfiles verticales optimizados y contribuyendo a la eficiencia de combustible y los beneficios medioambientales.

2.6 Las consideraciones de factores humanos también jugaron un papel importante en la decisión brasileña. La altitud de 10.000 pies es reconocida mundialmente como un factor operativo clave, comúnmente asociado con procedimientos estériles en cabina. Alinear el cambio de ajuste del altímetro fuera de esta fase de alta carga de trabajo contribuye a la reducción de la carga y a una mejor conciencia situacional.

2.7 La estrategia brasileña de implementación prevé una transición gradual y coordinada, alineada con la actualización de cartas y publicaciones aeronáuticas, asegurando una difusión adecuada a los usuarios del espacio aéreo y minimizando la interrupción operativa.

3 Beneficios

3.1 La armonización de la Altitud de Transición reduce sustancialmente el riesgo de errores de ajuste del altímetro. Cuando múltiples altitudes de transición coexisten dentro del mismo sistema de espacio aéreo, las tripulaciones deben basarse en el conocimiento local y en la información específica de la carta, aumentando la probabilidad de cambios incorrectos o retrasados en la configuración del altímetro. La adopción de una única TA armonizada a nivel nacional elimina ambigüedades, simplifica los procedimientos y mejora la estandarización en todas las TMA.

3.2 Establecer la altitud de transición en 10.000 pies elimina el cambio de ajuste del altímetro de las fases más críticas del vuelo. Por debajo de esta altitud, los pilotos y controladores aéreos suelen gestionar tareas de alta carga de trabajo, incluyendo la configuración de la aeronave, las sesiones informativas de aproximación, el control de velocidad, la vectorización y la separación del tráfico. Al realizar la transición a QNH o presión estándar en o por encima de este nivel, el ajuste del altímetro se realiza en un entorno operativo más estable, reduciendo la carga cognitiva y minimizando la probabilidad de error humano.

3.3 Además, la armonización a 10.000 pies proporciona un fuerte soporte para los procedimientos PBN, especialmente aquellos que utilizan Baro-VNAV, que son muy sensibles a configuraciones incorrectas de QNH. Una inserción QNH más temprana y estandarizada mejora la precisión de los cálculos de trayectoria vertical por parte del FMS, mejorando así los márgenes de despeje del terreno y la estabilidad general de la aproximación.

3.4 Además, una mayor altitud de transición facilita la ejecución efectiva de los CDO. Con QNH configurado con mucha antelación respecto al área terminal, las aeronaves pueden mantener perfiles verticales optimizados con menos nivelaciones y correcciones tardías. Esto contribuye a una mayor eficiencia operativa, ahorro de combustible, reducción de emisiones y flujos de tráfico más predecibles.

3.5 Finalmente, la selección de 10.000 pies representa un equilibrio óptimo entre la mejora de la seguridad y la viabilidad operativa. Aunque niveles de armonización más altos, como 18.000 pies, pueden introducir restricciones relacionadas con los niveles de vuelo utilizables y el diseño del espacio aéreo, la solución de 10.000 pies ofrece importantes mejoras en seguridad y eficiencia con un impacto mínimo en la capacidad del espacio aéreo.

4 Conclusión

4.1 La armonización de la Altitud de Transición a 10.000 ft en el Espacio Aéreo Brasileño representa un paso significativo y basado en evidencia para mejorar la seguridad operacional, reducir la complejidad y apoyar los conceptos modernos de navegación aérea.

4.2 La iniciativa está alineada con las disposiciones de la OACI y las mejores prácticas internacionales, abordando riesgos de larga data asociados con la existencia de múltiples Altitudes de Transición y contribuyendo a operaciones de tránsito aéreo más seguras y eficientes.

4.3 La experiencia brasileña puede servir como referencia para otros Estados de las Regiones CAR/SAM que estén considerando iniciativas similares de armonización, y respalda los esfuerzos regionales más amplios orientados a la estandarización y la interoperabilidad.

5 Acciones sugeridas

5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información presentada; y
- b) solicitar al **SG2 – PANS-OPS del GESEA** que coordine discusiones técnicas entre los Estados y los mecanismos de cooperación regional, con miras a la armonización de la Altitud de Transición.