



## NOTA DE ESTUDIO

RASG-PA/15 — NE/18  
23/01/26

### Decimoquinta Reunión del Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (RASG-PA/15)

Ciudad de México, México, 2 al 4 de marzo 2026

#### Cuestión 3 del Orden del Día:

**Actualizaciones sobre las actividades conjuntas de RASG-PA/GREPECAS y  
preparación para la Sesión Conjunta RASG-PA–GREPECAS/5**

#### **INFORME DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM EN 2024 Y REPORTE DE ACTIVIDADES 2024 - 2025 del GTE**

(Presentada por la Relatora del Grupo de Escrutinio - GTE)

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente Nota de Estudio proporciona un resumen de las actividades desarrolladas por el Grupo de Trabajo de Escrutinio del GREPECAS (GTE) desde su último informe, con la participación de los Puntos de Contacto (POC) de los Estados, CARSAMMA, la Relatoría y las Oficinas Regionales de la OACI. Durante el período examinado, el GTE continuó realizando el monitoreo y análisis del desempeño de la seguridad operacional del espacio aéreo con Separación Vertical Mínima Reducida (RVSM) en las regiones CAR y SAM, a fin de verificar que los niveles de seguridad se mantuvieran dentro de los criterios aceptables establecidos. Asimismo, mediante la coordinación entre los Estados y CARSAMMA, el GTE fortaleció su función como mecanismo regional para la generación, consolidación y análisis de datos de seguridad operacional, los cuales constituyen un insumo esencial para la toma de decisiones por parte de los Estados y de los proveedores de servicios de navegación aérea.

<b>Acción:</b>	Las Acciones sugeridas se encuentran incluidas en la Sección 4.
<b>Metas Estratégicas 2026-2050:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todos los vuelos son seguros y protegidos</li><li>• La Aviación es sostenible en términos medioambientales</li><li>• Movilidad fluida, accesible y confiable</li><li>• Ningún país se queda atrás</li><li>• Marco jurídico integral</li><li>• Desarrollo económico</li></ul>
<b>Referencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informe Final de la Vigésimoquinta Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/25) del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS), Rio de Janeiro Brasil, 18 – 22 de agosto de 2025</li></ul>

## 1. Introducción

1.1 Desde la implementación de la Separación Vertical Mínima Reducida (RVSM), comprendida entre los Niveles de Vuelo 290 y 410 inclusive (espacio aéreo RVSM), el Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE) del GREPECAS en conjunto con la Agencia de Monitoreo para las Regiones del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA), han desarrollado una importante tarea en el monitoreo continuo del desempeño del sistema de navegación aérea en el espacio aéreo RVSM, así como en las evaluaciones de Seguridad Operacional, en cumplimiento con lo establecido en los Documentos 9937 y el 9574 de la OACI.

1.2 Esta nota de estudio comprende un resumen de las actividades realizadas por el GTE en el período 2024-2025, incluyendo el resultado del análisis de desempeño de seguridad operacional del espacio aéreo RVSM para 2024 para las regiones CAR/SAM. El Apéndice de la presente nota, muestra tablas con los resultados del cálculo del TLS y clasificación de los eventos LHD.

## 2. Discusión

2.1 Del 18 al 22 de agosto de 2025 se llevó a cabo en Rio de Janeiro, Brasil en las instalaciones del Instituto Histórico – Cultural Da Aeronáutica (INCAER), la Vigésimo Quinta Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/25), la cual contó con la asistencia de 14 Estados/Territorios de las Regiones CAR y SAM y 1 Organización Internacional, con un total de 40 delegados.

2.2 Toda la documentación de la Reunión está disponible en el siguiente enlace web:

<https://www2023.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2025-GTE25>

2.3 En el periodo comprendido entre el año 2024-2025 el GTE llevó a cabo teleconferencias trimestrales que proporcionaron retroalimentación sobre los eventos de Desviaciones de altitud importante (LHD) con el objetivo de verificar su validez, así como para identificar las tendencias o situaciones de seguridad operacional que garanticen la acción inmediata.

2.4 La GTE/25 contó con una fase de trabajo asincrónica, desarrollada a través de la plataforma Microsoft Teams y estuvo disponible hasta el 29 de agosto de 2025, con el propósito de recopilar los comentarios a las Notas de Estudio y Notas Informativas por parte de los Puntos de Contacto (POC) de los Estados y otras partes interesadas. Esta modalidad permitió reconocer la importancia de incorporar los aportes de aquellos Estados que no pudieron participar en la reunión presencial.

2.5 Los informes LHD acumulados a lo largo de un período de 12 meses, entre enero y diciembre de 2024, fueron utilizados para la evaluación de la seguridad operacional. El resultado de la evaluación del riesgo de colisión vertical - CRM (Collision Risk Model) para el periodo 2024 fue de  $1,255 \times 10^{-9}$  por lo que el riesgo se ha mantenido dentro del nivel aceptable de seguridad operacional de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft. (Ver Apéndice Fig. I).

2.6 Las FIR de La Paz, Panamá, Curazao, Puerto Príncipe y Santo Domingo presentaron niveles de riesgo por encima del Nivel de Seguridad Objetivo (TLS). Si bien las regiones CAR y SAM, en su conjunto, se mantuvieron dentro del nivel aceptable de seguridad operacional ( $5 \times 10^{-9}$ ), el GTE ha trabajado de manera coordinada para identificar los factores que impactan negativamente el cálculo del Modelo de Riesgo de Colisión (CRM), con el objetivo de apoyar a las FIR en el cumplimiento de dicho nivel. En este contexto, el GTE solicitó a CARSAMMA un análisis de los factores cuantitativos que influyeron en los cálculos del CRM de las FIR anteriormente mencionadas, a fin de facilitar la definición e implementación de acciones de mitigación. (Ver el Apéndice, Fig. I).

2.7 CARSAMMA presentó un resumen de los informes de los LHD del año 2024, en el cual recibió 694 reportes de LHD, de los cuales 575 fueron validados y, dentro de estos, 43 reportes tenían un valor de riesgo entre 39 y 51 puntos (requieren monitoreo).

2.8 Se identificó que los LHD con código "E" (error/fallo/falta de coordinación entre unidades ATC) fueron los más frecuentes en 2024, con 477 incidentes, seguidos del código "F" con 50 reportes (el operador utiliza el equipo para la transferencia, pero comete un error) y el código "L" con 14 reportes (aeronaves sin aprobación RVSM). (Ver Apéndice Fig. III).

2.9 Durante el análisis de este informe se hicieron varias sugerencias a CARSAMMA, solicitando que los análisis subsiguientes para los Estados que tienen más de una FIR permitan identificar en valor de riesgo para cada una de las FIR.

2.10 CARSAMMA destacó que los análisis de Desviaciones de Importantes Altitud (LHD) y del Modelo de Riesgo de Colisión (CRM) dependen de la precisión y confiabilidad de los registros de vigilancia y de aprobación mantenidos por las Agencias Regionales de Monitoreo (RMA), los cuales son fundamentales para la realización de las evaluaciones de riesgo de seguridad en el espacio aéreo RVSM. En este sentido, los Puntos de Contacto (POC) de los Estados responsables de la certificación de la aeronavegabilidad de las aeronaves deben asegurar una comunicación efectiva en materia de seguridad operacional con CARSAMMA, así como una comprensión plena de las implicaciones para la garantía de la seguridad asociadas a sus responsabilidades de coordinación con la RMA.

2.11 CARSAMMA presentó un análisis de los principales errores identificados en el Formulario de Datos de Movimiento RVSM (Formulario F0), remitido anualmente por los Estados con base en muestras recolectadas entre el 1 y el 31 de diciembre. El análisis se realizó utilizando los datos correspondientes al año 2024, los cuales impactan directamente el cálculo del riesgo de colisión vertical en las Regiones CAR/SAM. En este contexto, se recomienda a los Estados y Organizaciones Internacionales que completen y presenten el Formulario F0 debidamente diligenciado, y que aseguren su entrega a más tardar el 15 de febrero de cada año, de conformidad con las directrices establecidas en los ítems 2.2.1 y 2.2.2 del Manual de Orientación para los POC acreditados ante CARSAMMA.

2.12 En 2024, los siguientes Estados no enviaron el Formulario F0: Colombia (FIR: SKEC y SKED), Guayana Francesa (FIR: SOOO) y Surinam (FIR: SMPM). Por lo tanto, los movimientos de aeronaves en estos espacios aéreos no se incluyeron en la evaluación del riesgo de colisión vertical para la Región CAR/SAM en 2024.

2.13 CARSAMMA presentó una evaluación de los operadores que utilizaron el espacio aéreo RVSM en las regiones CAR y SAM sin contar con información de aprobación vigente en su base de datos. La evaluación se basó en muestras de tráfico correspondientes a diciembre de 2024 y utilizó registros de aprobación actualizados hasta abril de 2025. Se señaló que, en algunos casos, la ausencia del número de matrícula de la aeronave en las muestras de tránsito limita la verificación completa del estado de aprobación, situación que ocurre principalmente en operaciones de operadores fuera de las regiones CAR/SAM.

2.14 Adicionalmente, NAARMO presentó la evaluación de los operadores civiles que utilizan RVSM en el espacio aéreo bajo su responsabilidad de monitoreo (México, Canadá, Estados Unidos y el espacio aéreo oceánico adyacente), utilizando muestras de tráfico de diciembre de 2024 y registros de aprobación vigentes a mayo de 2025.

2.15 La Relatora presentó, a nombre del Grupo Ad hoc GTE24/07, el resultado de la propuesta de revisión de la metodología existente para el análisis y evaluación de eventos tipo E que presentan demoras en la comunicación entre tripulaciones y los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS). El grupo Ad hoc realizó el análisis de la metodología de clasificación y evaluación de eventos LHD clase E de acuerdo con los términos de referencia acordados por el mismo. El GTE clasifica los eventos como código E (E1: error de coordinación; E2: ausencia de coordinación), sin considerar el impacto de los errores operativos por parte de las tripulaciones, tales como la omisión del llamado a la FIR adyacente al recibir y colacionar la transferencia de comunicación, así como no establecer comunicación al ingresar a una FIR o al cruzar puntos obligatorios de notificación. La duración del evento LHD tiene un efecto adverso sobre el TLS, de esta manera la falta de cumplimiento de los procedimientos de llamado antes de ingresar a un FIR y notificación al sobrepasar puntos de notificación obligatorios por parte de las tripulaciones incrementa de manera negativa el cálculo de colisión vertical de la FIR en estudio.

2.16 Se presentaron los resultados del Grupo Ad hoc GTE/24/09 sobre la mitigación del error humano en eventos LHD, destacándose la importancia del factor humano. Asimismo, se presentó el Manual de Puntos de Contacto con los cambios requeridos por GREPECAS/22, acordándose retornar a la versión aprobada en el GTE/24 y someter una Nota de Estudio en la fase presencial del GREPECAS/23 con los cambios propuestos.

2.17 La Relatoría, en coordinación con CARSAMMA, realizó un taller sobre los capítulos 3 y 5 del Manual de Puntos de Contacto acreditados ante CARSAMMA, abordando los procedimientos y parámetros allí contenidos. Como resultado, y ante la necesidad de revisar el Capítulo 3, en particular el proceso de evaluación SMS, se acordó realizar un análisis adicional y presentar una propuesta al GTE/26.

2.18 En atención a la Decisión GREPECAS/22/1 “GRUPO AD-HOC PARA EVALUAR LA COORDINACIÓN DE LOS ASUNTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL PA-RAST/MAC– GTE”, los mencionados organismos están colaborando para desarrollar un Aviso Regional de Seguridad Operacional (RSA) con recomendaciones para abordar una lista inicial de factores contribuyentes relacionados con LHD en el espacio aéreo RVSM. La publicación de este RSA está prevista para enero de 2026. A medida que se vaya analizando el asunto, se publicarán otros RSA. El entregable será presentado en la reunión del RASG-PA ESC/41.

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

3.1 La eficacia del monitoreo del espacio aéreo RVSM en las regiones CAR y SAM continúa dependiendo en gran medida de la calidad, consistencia y oportunidad de los datos proporcionados a CARSAMMA. La colaboración activa de los Estados es esencial para asegurar que la información utilizada en los análisis de seguridad operacional sea completa y confiable, permitiendo evaluaciones adecuadas del riesgo y la adopción de medidas correctivas oportunas.

3.2 Los análisis realizados evidencian que determinados eventos operacionales, en particular aquellos asociados a deficiencias en la coordinación entre dependencias ATS y al uso del espacio aéreo RVSM por operadores sin información de aprobación vigente, siguen representando un factor relevante de riesgo para la seguridad operacional. Resulta fundamental continuar fortaleciendo las acciones de mitigación y prevención para reducir su impacto en el nivel de seguridad.

3.3 El trabajo desarrollado por el GTE en la identificación y análisis de las Desviaciones Importantes de Altitud (LHD) ha contribuido a una mejor comprensión de los factores que influyen en el riesgo de colisión vertical. La revisión de la metodología de clasificación, así como las propuestas de mejora relacionadas con eventos de coordinación y factores humanos, constituyen un avance significativo para el fortalecimiento del proceso de monitoreo RVSM.

3.4 La participación activa de los Estados, a través de sus Puntos de Contacto, en los procesos de validación, actualización y suministro de información técnica, es un elemento clave para el mantenimiento de un nivel adecuado de seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM. Las actividades de capacitación y coordinación promovidas en el marco del GTE favorecen la mejora continua del sistema.

3.5 Finalmente, se resalta la importancia de mantener una comunicación efectiva y oportuna entre los Estados, CARSAMMA y el GTE, a fin de asegurar la actualización de las bases de datos de aprobación RVSM y la implementación de las recomendaciones formuladas. Este esfuerzo conjunto es indispensable para garantizar que las operaciones en el espacio aéreo RVSM se realicen dentro de los niveles de riesgo aceptables establecidos.

### **4. Acciones Sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información provista en esta Nota de Estudio;
- b) implementar las medidas adecuadas para reducir los LHDs, expuestas en sección 3, incluyendo los relacionados a errores de coordinación entre los ATS;
- c) apoyar el proceso de monitoreo del espacio aéreo RVSM proporcionando los datos e información solicitada por CARSAMMA;
- d) tomar nota de las actividades conjuntas PA-RAST/MAC– GTE, expuesta en párrafo 2.18; y
- e) sugerir cualquier acción adicional que se considere necesaria.

APÉNDICE

**Fig. I** La Tabla muestra las FIR que sufrieron un TLS por encima del nivel de seguridad aceptable de 5 x 10-9 accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft

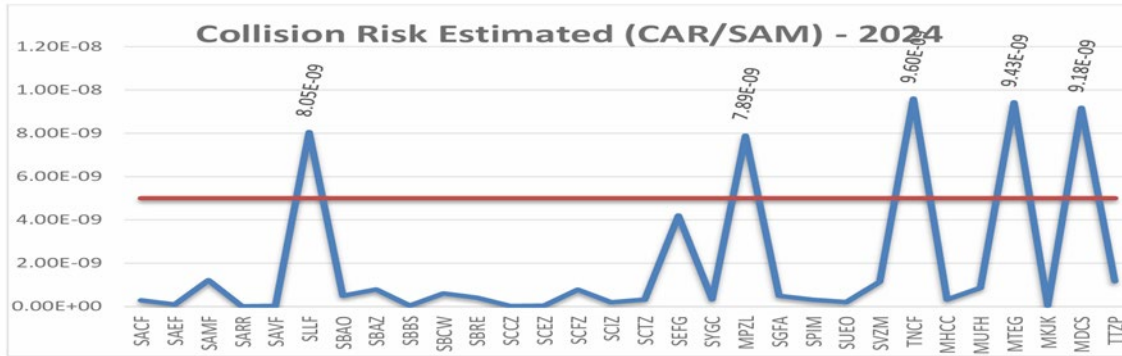


Figure 1 - Collision Risk Estimated

**Fig. II** La Tabla muestra las FIR que durante los últimos cinco años con un riesgo mayor al TLS de 5 x 10-9 accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft

CRM	2019	2020	2021	2022	2023	2024
FIR POR ENCIMA DE NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD TLS (5X10-9)	LA PAZ BOGOTA GUAYAQUIL ASUNCION MONTEVIDEO MAIQUETIA	CORDOBA BRASILIA CURITIVA RECIFE SANTIAGO PANAMA LIMA HABANA	MENDOZA LA PAZ BARRANQUILLA BOGOTA PANAMA MAIQUETIA	LA PAZ GUAYAQUIL ASUNCION PORT AU PRINCE PIARCO	PORT AU PRINCE LA PAZ GUAYAQUIL CURAZAO PANAMA SANTO DOMINGO	LA PAZ PANAMA PORT AU PRINCE CURAZAO SANTO DOMINGO
TOTAL FIR POR ENCIMA DEL TLS	6	8	6	5	6	5

**Fig. III** La Tabla muestra el número de eventos LHD detallado por clase, duración y niveles

