



NOTA DE ESTUDIO

RASG-PA ESC/41 — NE/16

24/08/26

Cuadragésima Primera Reunión del Comité Directivo Ejecutivo del Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (ESC/41)

Ciudad de México, México, 2 al 3 de septiembre de 2026

Cuestión 5 del Orden del Día:

Desempeño regional en materia de seguridad operacional y apoyo a la implementación

DIEZ REFLEXIONES PARA LAS AUTORIDADES DE AVIACIÓN CIVIL A PARTIR DEL INFORME FINAL DEL ACCIDENTE DEL VUELO 2283 (VOEPASS)

(Presentada por Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta nota de estudio presenta a la reunión un documento elaborado por la Oficina SAM de la OACI que contiene diez reflexiones dirigidas a las Autoridades de Aviación Civil (AAC) de la región, elaboradas a partir del análisis del Informe Final del accidente del vuelo PS-VPB, operado por VoePass (ATR 72-212A (500)), ocurrido el 9 de agosto de 2024 en Vinhedo, Brasil, e investigado por el CENIPA.

Acción:	Se invita a la reunión a tomar nota del contenido de esta nota y de su Apéndice, y a considerar la acción sugerida en la Sección 5.
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	Todos los vuelos son seguros y protegidos
<i>Referencias:</i>	Informe Final Accidente Voepass 2283

1. Introducción

1.1 El 9 de agosto de 2024, el vuelo PS-VPB, un ATR 72-212A (500) operado por VoePass, se accidentó en Vinhedo, Estado de São Paulo, Brasil, como consecuencia de una pérdida de sustentación (stall) asociada a degradación de performance por acumulación de hielo, con la pérdida de las 62 personas a bordo. El Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) publicó el Informe Final de la investigación, que identifica una combinación de factores contribuyentes técnicos, operacionales, organizacionales y de vigilancia.

1.2 El documento, disponible en el sitio web de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en <https://www.icao.int/es/south-american-sam-office>, no pretende resumir el accidente; por el contrario, utiliza sus hallazgos como punto de partida para formular diez preguntas de autoevaluación dirigidas a las AAC, que abarcan la gestión de riesgos en la vigilancia, la eficacia de los SMS/FDM de los explotadores, la integridad de los datos de mantenimiento, la normalización de la desviación, el despacho de vuelo, la instrucción UPRT, el CRM, el bienestar mental de las tripulaciones y la capacidad para detectar patrones de incumplimiento de los procedimientos.

2. Antecedentes

2.1 El 9 de agosto de 2024, el vuelo PS-VPB, un ATR 72-212A (500) operado por VoePass, se accidentó en Vinhedo, Estado de São Paulo, Brasil, como consecuencia de una pérdida aerodinámica asociada a una degradación de la performance causada por la acumulación de hielo, lo que provocó el fallecimiento de las 62 personas a bordo. CENIPA publicó el Informe Final de la investigación, en el que se identifica una combinación de factores contribuyentes de carácter técnico, operacional, organizacional y relacionados con la vigilancia.

2.2 Las Autoridades de Aviación Civil tienen la responsabilidad de ejercer una vigilancia continua de la seguridad operacional que permita detectar oportunamente las deficiencias del sistema de aviación —propias y de los explotadores regulados— y adoptar las acciones correspondientes para mitigar los riesgos identificados, en línea con las disposiciones del Anexo 19 de la OACI y con los principios del Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP).

2.3 El Informe Final del accidente de VoePass resulta particularmente relevante para la región porque documenta, con evidencia detallada, la brecha que puede existir entre la existencia formal de mecanismos de vigilancia y control, y su efectividad real para prevenir la degradación progresiva de las condiciones de seguridad operacional de un explotador.

3. Discusión

3.1 El Informe Final describe con considerable detalle los hallazgos de vigilancia previos al accidente, el funcionamiento del SMS y del programa de monitoreo de datos de vuelo (FDM) del operador, la gestión del registro técnico, la dinámica de normalización del desvío dentro del grupo de pilotos, el proceso de despacho de vuelo, el entrenamiento UPRT y CRM recibido por la tripulación, y otros factores organizacionales y humanos contribuyentes.

3.2 A partir de una lectura detallada del cuerpo del informe, se identificaron diez reflexiones que trascienden el caso puntual y resultan aplicables, en mayor o menor medida, a cualquier Estado de la región. Cada reflexión se acompaña de las citas textuales del informe que la sustentan y de una pregunta de autoevaluación, de manera que las AAC puedan revisar si los controles equivalentes en su propio sistema de aviación civil se encuentran funcionando adecuadamente para prevenir un accidente de características similares.

3.3 Un elemento transversal a varias de las reflexiones es la necesidad de contar con un SSP funcional, no solo formalmente implementado, y de avanzar hacia esquemas de vigilancia basada en riesgos que permitan priorizar recursos de inspección en función de la exposición real al riesgo, en lugar de sostener exclusivamente un modelo de vigilancia tradicional orientado a la verificación de cumplimiento documental y de trámites aislados.

4. Conclusiones

4.1 Los accidentes de aviación son, por su propia naturaleza, eventos multicausales. El Informe Final del accidente de VoePass y, en particular, las diez reflexiones contenidas en el documento constituyen una oportunidad concreta para que las AAC de la Región revisen sus propios procedimientos y prácticas de vigilancia de la seguridad operacional.

4.2 En términos del modelo de causalidad de James Reason, cada AAC representa una de las barreras del sistema. Fortalecer la capacidad de vigilancia para detectar y actuar sobre condiciones latentes —antes de que se alineen con fallas activas— es, en última instancia, la contribución más directa que una Autoridad de Aviación Civil puede hacer a la prevención de accidentes similares.

5. Acción sugerida

5.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio y en su Apéndice;
- b) solicitar a los miembros del RASG-PA que difundan el documento publicado; y
- c) solicitar a los Estados miembros del RASG-PA que, según corresponda, informen a la reunión ESC/42 sobre las acciones adoptadas en línea con las reflexiones contenidas en el Apéndice, si corresponde.

— — — — —



| ICAO

Accidente PS-VPB

10 Reflexiones

para Autoridades

de Aviación Civil

Septiembre 2026

Propósito y enfoque

Este documento ha sido elaborado con la única finalidad de contribuir a la prevención de accidentes e incidentes de aviación, en coherencia con el principio establecido en el Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, según el cual el objetivo único de la investigación de accidentes e incidentes es la prevención de sucesos futuros, y no la determinación de culpa o responsabilidad.

La OACI reconoce que detrás de cada investigación hay personas, familias y comunidades afectadas. En consonancia con la política de asistencia a las víctimas de accidentes de aviación y a sus familiares (AAAVF), este documento ha sido redactado con el máximo respeto hacia la memoria de las víctimas y hacia la dignidad de sus familiares. Se ha evitado deliberadamente todo detalle que no resulte estrictamente necesario para la finalidad preventiva, así como cualquier elemento que pudiera identificar a las personas involucradas o resultar innecesariamente sensible.

Las reflexiones que siguen solo son posibles gracias a la calidad técnica, la profundidad analítica y la transparencia del Informe Final elaborado por el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) del Brasil.

El presente trabajo se basa en la versión en idioma inglés del Informe Final, disponible en el sitio web del CENIPA: [Informe Final PS-VPB \(versión en inglés\) — CENIPA](#). Las referencias de página indicadas entre paréntesis a lo largo del documento corresponden a esa versión. Este material no sustituye, complementa ni reinterpreta el Informe Final; en caso de cualquier divergencia, prevalece el texto original. Se recomienda encarecidamente la lectura íntegra del Informe Final.



Una invitación a revisar nuestras propias defensas

“La invitación es a leer estas reflexiones desde una posición deliberadamente autocrítica: ¿tenemos los mecanismos necesarios?, ¿están actualizados?, ¿funcionan realmente cuando deben hacerlo?”

La seguridad operacional exige mucho más que cumplir procesos: exige mantener la capacidad de reconocer, interpretar y actuar sobre las señales que el sistema nos presenta. Con el tiempo, incluso las actividades de vigilancia más consolidadas pueden volverse rutinarias o mecánicas, y existe el riesgo de que indicios de degradación sean vistos de manera aislada, sin llegar a convertirse en una alerta oportuna.

Este documento propone diez reflexiones dirigidas a las Autoridades de Aviación Civil, construidas a partir de las lecciones que deja un accidente real. Su propósito no es mirar hacia atrás para juzgar lo ocurrido, sino utilizar esa experiencia para mirar críticamente nuestros propios sistemas y preguntarnos si situaciones similares podrían desarrollarse hoy sin ser detectadas o corregidas a tiempo.

La invitación es a leer estas reflexiones desde una posición deliberadamente autocrítica: ¿tenemos los mecanismos necesarios?, ¿están actualizados?, ¿funcionan realmente cuando deben hacerlo? Si alguna de estas preguntas genera duda, la reflexión ya ha cumplido parte de su propósito: identificar una oportunidad para fortalecer nuestras defensas antes de que sean puestas a prueba por un accidente.

Contenido

- 00** Cómo leer este documento
- R01** ¿Los datos de vigilancia se convierten en decisiones estratégicas?
- R02** SMS y FDM: ¿producimos datos o producimos decisiones?
- R03** La integridad del dato: sin registro no hay defensa
- R04** Normalización del desvío: cuando la alerta deja de alertar
- R05** El ciclo funciona: investigación independiente, autocrítica del Estado y cambio sistémico
- R06** Despacho de vuelo: ¿qué tan robusta es nuestra vigilancia para detectar el riesgo, y no solo el trámite?
- R07** Entrenamiento UPRT: ¿certificamos que el programa existe, o verificamos que la competencia realmente quede instalada?
- R08** CRM: ¿tenemos una metodología para verificar que se practica, o solo confiamos en que se entrenó?
- R09** Bienestar mental de la tripulación: ¿qué exige y qué verifica el Estado, más allá del examen médico periódico?
- R10** Cuando ningún procedimiento se ejecuta: ¿nuestra vigilancia detecta patrones, o solo verifica procedimientos aislados?



Cómo leer este documento?

El documento presenta diez reflexiones dirigidas a las Autoridades de Aviación Civil (AAC), cada una desarrollada en una página independiente y siguiendo una estructura común. La siguiente descripción explica cómo está organizada cada reflexión y la función de sus tres secciones:

Título de la reflexión

Se plantea un tema relevante para las AAC y propone una reflexión sobre su posible relación con la prevención de accidentes.

¿Que dice el Informe?

En esta sección se recogen los hechos, hallazgos, conclusiones o recomendaciones del Informe Final que sustentan la reflexión. Entre paréntesis se indica la página del Informe Final donde puede consultarse cada referencia.

Pregunta de autoevaluación: Invita a cada AAC a analizar si dispone de defensas reales y efectivas para identificar y controlar situaciones similares antes de que puedan formar parte de una cadena de eventos que conduzca a un accidente.

Reflexión 1 — ¿Los datos de vigilancia se convierten en decisiones estratégicas?

La vigilancia de la autoridad detectó, durante años, prácticamente todas las condiciones latentes que luego estuvieron presentes en el accidente. La pregunta que el caso plantea a cada AAC no es si vigilamos, sino si nuestro proceso de gestión de riesgos es capaz de convertir hallazgos recurrentes en decisión estratégica oportuna — priorización, restricción, escalada — antes de que el sistema falle. ¿Qué señal agregada, y con qué umbral, activaría hoy en nuestro Estado una intervención estratégica sobre un operador?

¿Que dice el Informe?

- Las auditorías e inspecciones de la ANAC previas al accidente ya habían revelado no conformidades técnicas y de procedimiento relativas al mantenimiento de aeronaves, la trazabilidad de componentes, el incumplimiento de condiciones MEL y la práctica recurrente de reporte informal o de no reporte de fallas.
- Con la métrica de la Agencia (hallazgos por cada 1.000 despegues), el grupo del operador acumuló 768 hallazgos en 2023 y 483 en 2024, cuando el operador representaba aproximadamente el 0,6% del volumen de la red de aviación regular brasileña (p.127).
- Entre 2022 y 2024 la ANAC impuso suspensiones cautelares de aeronaves del operador; el pico fue en 2023, con 24 suspensiones, y 5 hasta agosto de 2024. Se realizaban inspecciones de rampa mensuales desde enero de 2022(p.130).
- Conclusión de la Comisión: los indicios que identificaban peligros, degradación de condiciones técnicas y condiciones latentes “no fueron capaces, al ser analizados en el ámbito del proceso de gestión de riesgos de la ANAC, de sustentar la toma de decisión estratégica necesaria para la mitigación y el control de los riesgos”; los medios de registro, procesamiento y monitoreo de datos se encontraban “aún en fase de maduración, permitiendo la continuidad de las operaciones de la empresa a pesar de la degradación de los niveles de seguridad” (p.248 y p.253).
- Recomendación A-116/CENIPA/2024-07: revisar y actualizar los procesos internos de gestión de riesgos del PSOE-ANAC, en particular los derivados de la vigilancia continua, para que sean capaces de sustentar la decisión estratégica (p.254).

Pregunta de autoevaluación 1: ¿Existe en su Estado un mecanismo definido que convierta hallazgos recurrentes de vigilancia en una decisión estratégica sobre un operador, y se aplica ese mecanismo de manera sistemática, antes de que el sistema falle?

Reflexión 2 — SMS y FDM: ¿producimos datos o producimos decisiones?

El operador tenía la infraestructura y los datos necesarios para ver el accidente venir: un programa FDM activo que registraba, de forma repetida, degradación de performance en hielo. El caso ilustra la diferencia entre un SMS formalmente implementado y uno operacionalmente efectivo — la misma brecha “norma sólida vs. implementación sin evidencia real” que la región conoce bien en el marco del USOAP CMA. ¿Cómo verifican nuestros Estados, en la vigilancia del SSP/SMS, que los datos FDM alimentan efectivamente la gestión de riesgos del operador?

¿Que dice el Informe?

- La Comisión analizó 15.365 vuelos de la flota ATR de la empresa (agosto 2023 – agosto 2024) y los comparó con una base de más de 120.000 vuelos de otros operadores del mismo modelo. La empresa presentó el mayor porcentaje de eventos APM: 10,9% de sus vuelos con al menos una alerta (8,5% CRUISE SPEED LOW; 1,8% DEGRADED PERFORMANCE; 0,6% INCREASE SPEED), valores superiores a los demás operadores (p.210).
- Las aeronaves de la empresa cruzaban, en promedio, 5 a 10 kt por debajo de la IAS teórica, indicando mayor exposición al riesgo de degradación de performance en condiciones de engelamiento (p.210).
- Hallazgo “g”: aunque el operador poseía la infraestructura y los datos necesarios para identificar peligros a partir de parámetros reales de vuelo, “no hubo evidencia de que esa información hubiera sido convertida sistemáticamente en acciones correctivas, doctrinarias o de procedimiento”(p.248).
- El SMS del operador presentaba un índice de madurez inferior al promedio de los demás operadores RBAC 121, sin cumplir en la práctica su papel proactivo previsto en el Anexo 19 de la OACI (p.209).
- Detalle relevante: por operar aeronaves con MTOW inferior a 27.000 kg, el FDM (PAADV) no era obligatorio; el operador lo adoptó voluntariamente y, con ello, asumió formalmente la obligación de mantenerlo activo, funcional y retroalimentando el SMS — obligación que no se materializó (p.209).

Pregunta de autoevaluación 2: ¿Verifica su Estado que los datos de FDM de sus operadores se traducen efectivamente en acciones correctivas, y que el criterio de aplicabilidad del programa refleja el riesgo real de la operación?

Reflexión 3 — La integridad del dato: sin registro no hay defensa

Todas las barreras del sistema — MEL, mantenimiento correctivo, despacho, planificación — dependen de un acto elemental: registrar la falla. El caso muestra cómo una cultura de no registro deja ciegos simultáneamente al operador, a la autoridad y a la tripulación siguiente. Para la región, la pregunta conecta directamente con la protección y la calidad de los datos de seguridad operacional (Anexo 19): ¿qué evidencia recogemos en la vigilancia sobre la fidelidad del registro técnico, y no solo sobre la existencia del procedimiento?

¿Que dice el Informe?

- Hallazgos “h”, “j” y “k”: existía una cultura de ausencia de registro formal en el TLB que impedía la acción correctiva de los sectores técnico y operacional; la aeronave no tenía registro en el TLB de la falla del sistema Airframe De-Icing; y fue despachada sin que se registraran las restricciones impuestas por la MEL (p.248).
- La ANAC identificó una práctica de renovación sucesiva del plazo de 3 días de la MEL (Categoría B) para el sistema de deshielo: al vencer el plazo se realizaban pruebas operacionales que declaraban el sistema funcional sin mantenimiento correctivo, y la falla reaparecía en vuelos posteriores, extendiendo la operación con la discrepancia no resuelta (p.129).
- Entre 2022 y 2024 la ANAC emitió 10 notificaciones de condición irregular relacionadas con el sistema Airframe De-Icing (burbujas, roturas y reparaciones irregulares en los boots, frecuentemente sin registro de la condición de falla ni restricción por MEL) y verificó que muchos daños no eran detectados en los Daily/Weekly Checks, dada la ausencia de asientos en el TLB (p.129).
- Factor contribuyente “Mantenimiento de aeronave”: la ausencia de registro formal en el TLB tras las fallas en vuelo impidió medidas mitigadoras como despacho bajo MEL, sustitución de la aeronave, replanificación de ruta o mantenimiento correctivo (p.251).

Pregunta de autoevaluación 3: ¿Tiene su Estado, como parte de los procesos de supervisión continua, mecanismos para contrastar los registros de mantenimiento (TLB) con otras fuentes independientes de registro —órdenes de trabajo, historial de componentes, inspecciones físicas— de modo que pueda detectar subregistro o discrepancias, y no solo verificar que el TLB esté diligenciado?

Reflexión 4 — Normalización del desvío: cuando la alerta deja de alertar

El informe documenta, con datos objetivos de FDM, el mecanismo por el cual un grupo de pilotos — no un individuo — llega a trivializar las alertas de la aeronave: repetición sin consecuencias, ausencia de respuesta organizacional y una falsa sensación de seguridad. Es una lección directa para los programas estatales de vigilancia basada en datos: la frecuencia anormal de un evento “menor” es, en sí misma, un indicador de riesgo sistémico. ¿Monitorean nuestros SSP indicadores de este tipo a nivel de flota?

¿Que dice el Informe?

- *Historial de la propia aeronave PS-VPB: de 1.206 vuelos analizados desde agosto de 2023, 394 (32,67%) fueron clasificados como de severidad ALTA por aproximaciones no estabilizadas por debajo de 500 ft AGL (p.137).*
- *En el vuelo del accidente, el aviso CRUISE SPEED LOW se activó 8 veces; la alerta DEGRADED PERFORMANCE se activó 1 minuto y 42 segundos antes del Stall Warning; y la alerta INCREASE SPEED, 13 segundos antes. No se identificó ninguna acción de la tripulación que indicara reconocimiento o procesamiento de esas alertas (p.249).*
- *En el vuelo inmediatamente anterior (“vuelo -1”) ya se habían activado las alertas DEGRADED PERFORMANCE e INCREASE SPEED, sin que existiera registro de comunicación alguna entre la tripulación y el CCO que pudiera activar un protocolo de monitoreo más estrecho (sección 2).*
- *Factor contribuyente “Cultura del grupo de trabajo”: la alta repetitividad de las alertas del APM generó “complacencia en el grupo de pilotos de la empresa, culminando en vigilancia reducida y relajamiento”, sostenida por una falsa sensación de seguridad basada en experiencias previas sin consecuencias (p.251).*
- *Factor contribuyente “Cultura organizacional”: las decisiones de los pilotos fueron influenciadas por un contexto organizacional con múltiples vulnerabilidades en la cultura de seguridad, en el cual “la aceptación de desvíos se había normalizado y las alertas de la aeronave se habían trivializado, reduciendo la percepción del riesgo” (p.251).*

Pregunta de autoevaluación 4: ¿Verifica su Estado que los SMS de sus operadores detectan y corrigen elementos repetitivos (alertas, desviaciones) antes de que se normalicen, y cuenta el propio Estado con un sistema equivalente de monitoreo, detección y corrección oportuna a nivel flota?

Reflexión 5 — El ciclo funciona: investigación independiente, autocrítica del Estado y cambio sistémico

Quizás la lección más valiosa para la región sea el propio informe como producto: un Estado que investiga con independencia técnica, dirige recomendaciones de seguridad operacional a su propia autoridad de vigilancia y documenta cambios sistémicos concretos logrados antes de la publicación. Es la demostración práctica del retorno de la inversión en capacidad AIG — precisamente el área con menor implementación efectiva a nivel global — y del valor de publicar informes finales completos y oportunos, insumo esencial para la gestión de datos de seguridad operacional a escala regional.

¿Que dice el Informe?

- *El informe emite 9 recomendaciones de seguridad operacional (4 a la EASA, relativas a procedimientos en hielo, parámetros FDR y niveles de alerta del APM; 5 a la ANAC, incluyendo la revisión de sus procesos internos de gestión de riesgos y la diseminación de las lecciones a los operadores RBAC 121) (p.253).*
- *Acción ya materializada por el fabricante: la versión 2.0 del software APM, certificada por la EASA (SB ATR-72-31-1137, de 26JUN2025), desarrollada en interacción con la Comisión de Investigación. En la simulación del vuelo del accidente con el APM V2, la alerta DEGRADED PERFORMANCE se habría activado aproximadamente 27 minutos antes que en el vuelo real (sección 5) (p.255).*
- *Acción regulatoria: la Enmienda 22 al RBAC 121 (agosto de 2025) amplió la obligatoriedad del FDM a aeronaves con MTOW superior a 15.000 kg, cubriendo la totalidad de la flota ATR en operación en Brasil (p.257).*
- *Acción de vigilancia: régimen de operación asistida tras el accidente; suspensión cautelar del COA y del COM el 11 de marzo de 2025 y revocación de ambos certificados el 24 de junio de 2025, con sanciones pecuniarias (p.257).*

Pregunta de autoevaluación 5: ¿Puede la investigación de accidentes de su Estado, cuando forma parte de la propia AAC, llevar a cabo una investigación verdaderamente imparcial e imputar, cuando corresponda, a sus propios departamentos, sin temor a represalias institucionales o laborales — con la independencia real que exige el Anexo 13?

Reflexión 6 — Despacho de vuelo: ¿qué tan robusta es nuestra vigilancia para detectar el riesgo, y no solo el trámite?

Todo despacho de vuelo pasa un control administrativo: que la documentación esté completa, que las minutas estén firmadas, que el paquete meteorológico se haya entregado a la tripulación. Pero ese control formal responde una pregunta distinta —y más fácil— que la que realmente importa: si la combinación específica de condiciones que ese despacho autorizó exponía a la operación a un riesgo real, incluso más allá de lo previsto en la certificación del fabricante. El accidente ya ocurrió; lo que queda para la región es una pregunta prospectiva: Si no hubiera habido accidente, ¿la vigilancia del Estado —o el propio SMS del operador— habría identificado que esa operación estuvo innecesariamente expuesta? Si la respuesta honesta es que probablemente no, la vigilancia no está mirando donde debería: su función no es verificar que la barrera del despacho exista, sino auditar si esa barrera es capaz de detectar exposiciones de riesgo reales — o si es, ella misma, otra barrera llena de agujeros.

¿Que dice el Informe?

- Las acciones de vigilancia continua de la autoridad descritas en el caso son de naturaleza técnica/mantenimiento (boots de deshielo, neumáticos, presurización, trazabilidad). El informe no reporta ninguna inspección dirigida a evaluar la calidad del análisis meteorológico o de la decisión de despacho (p.127).
- Pese a esa intensidad de vigilancia técnica (768 hallazgos en 2023, 483 en 2024, 24 suspensiones cautelares en 2023), el vuelo del accidente fue despachado con un perfil de crucero que coincidía, espacial y temporalmente, con un área bajo SIGMET de hielo severo vigente — y ningún instrumento de vigilancia lo capturó antes del hecho (sección 2).
- Hallazgos “m” y “n”: las condiciones meteorológicas pronosticadas para la ruta, previo al despacho, no fueron adecuadamente evaluadas por el CCO, el DOV ni el PIC. (p.248).
- Factor contribuyente “Flight planning”: el proceso de planificación no involucró una integración efectiva entre los sectores responsables, ni contó con apoyo continuo y proactivo del CCO — una vulnerabilidad de proceso que, en principio, es objeto legítimo tanto del SMS del operador como de la vigilancia estatal, pero que no aparece capturada por ninguno de los dos en el historial del caso(p.252).
- Los instrumentos administrativos de escalamiento de la autoridad (medidas cautelares, suspensiones, restricciones operacionales) documentados en el caso fueron activados exclusivamente por no conformidades de mantenimiento — ninguno por hallazgos de despacho o control operacional, lo que sugiere que el propio catálogo de respuesta regulatoria no estaba calibrado para este tipo de riesgo(p.126-130).

Pregunta de autoevaluación 6: ¿Tiene su Estado una metodología de inspección capaz de detectar si un despacho expuso a la operación a un riesgo real, y no solo si la documentación estaba completa?

Reflexión 7 — Entrenamiento UPRT: ¿certificamos que el programa existe, o verificamos que la competencia realmente quede instalada?

Un programa de entrenamiento puede cumplir cada requisito regulatorio —horas de simulador, escenarios aprobados, instructores calificados— y aun así no producir lo que se supone que debe producir: una respuesta correcta bajo el estrés real de un evento inesperado. La brecha entre completar un curso y responder bien en el momento crítico no es visible en una lista de verificación de cumplimiento; solo se revela cuando ya es tarde. ¿Los procesos de aprobación y auditoría de programas de UPRT tienen alguna capacidad de distinguir un programa que instala competencia real de uno que solo satisface el syllabus?. Eso exige mirar tres cosas: si contamos con procedimientos de inspección específicos para evaluar la calidad —no solo la existencia— de estos programas; si nuestros inspectores están realmente calificados para hacer esa evaluación; y si hemos verificado que los simuladores usados por cada operador están realmente aprobados y son representativos para los escenarios de pérdida total y degradación por hielo que el entrenamiento dice cubrir. Sin un accidente de por medio, ¿alguna auditoría de rutina habría podido detectar que esa brecha existía en esta tripulación específica antes de que la enfrentara en vuelo?

¿Que dice el Informe?

- Factor contribuyente “Qualification and Training”: aunque los pilotos habían completado el entrenamiento exigido por los requisitos regulatorios relativos a operaciones en condiciones de hielo severo y al UPRT, las acciones observadas durante el vuelo del accidente no fueron consistentes con el conocimiento teórico y práctico esperado de dicho entrenamiento; los pilotos no reconocieron oportunamente la severidad de la condición, no respondieron adecuadamente a los riesgos asociados a las alertas recurrentes, y finalmente actuaron sobre los controles de vuelo de manera divergente a lo prescrito en el entrenamiento (p.250).
- La Comisión evaluó los registros de entrenamiento y calificación de la tripulación, con énfasis en UPRT y hielo, y concluyó que, aunque dicho entrenamiento cumplía los requisitos regulatorios, la transferencia del conocimiento teórico a la acción práctica en una situación real pudo haber sido insuficiente, particularmente frente a la combinación de factores individuales, psicosociales y organizacionales (p.235).
- El Reglamento exige que el UPRT se imparta en un simulador “específicamente aprobado” por la autoridad para maniobras de pérdida total, pero el informe no documenta ninguna verificación de vigilancia sobre esa aprobación específica para este operador, ni sobre la calificación de los inspectores para evaluar la calidad pedagógica del programa más allá del cumplimiento documental (p.192).
- La sección 1.13.3 describe el “efecto sorpresa” (*startle effect*) como una respuesta neurofisiológica involuntaria ante estímulos súbitos, procesada en la amígdala en lugar de la corteza prefrontal, capaz de inducir acciones instintivas e inadecuadas y de deteriorar la toma de decisiones y la conciencia situacional — precisamente la brecha que el entrenamiento busca cerrar y que, en este caso, no se cerró (p.67).
- El propio texto de la acción correctiva de la autoridad, adoptada después del accidente, reconoce que el problema no era exclusivo de este caso: la Agencia “era consciente de que varios accidentes habían tenido como factor contribuyente la aplicación inadecuada, por parte de los pilotos, del conocimiento asociado al entrenamiento UPRT” — un patrón recurrente detectado a través de accidentes, no de la vigilancia rutinaria de la efectividad del entrenamiento (sección 5). La respuesta fue un grupo de estudio y un boletín BCAST (enero de 2026), reactivo y posterior a múltiples eventos, no un ajuste al mecanismo de aprobación/auditoría previo (p.257).

Pregunta de autoevaluación 7: ¿Tiene su Estado acceso a inspectores debidamente calificados para evaluar programas de UPRT, cuenta e implementa de manera sistemática una metodología para verificar que los simuladores utilizados estén efectivamente aprobados para esos escenarios, y analiza sistemática y concienzudamente los resultados para identificar brechas entre el entrenamiento formal y el desempeño real?

Reflexión 8 — CRM: ¿tenemos una metodología para verificar que se practica, o solo confiamos en que se entrenó?

El CRM es, probablemente, el programa de entrenamiento más universalmente exigido y más difícil de auditar en la aviación comercial: todos los operadores lo dictan, todas las tripulaciones lo completan periódicamente, y sin embargo su cumplimiento real —la disciplina de cabina día a día, la gestión de tareas, la prioridad a lo operacional sobre lo conversacional— ocurre en un espacio que ninguna inspección documental puede ver. Tres preguntas concretas se derivan de esto para cada AAC de la región: primero, ¿existe una metodología específica —más allá de verificar que el curso se dictó— para determinar si el CRM de un operador es realmente adecuado en la operación de línea? Segundo, cuando vigilamos los programas de monitoreo de datos de vuelo (FDM/FDAP), ¿esos programas tienen *triggers* o referencias claras y directas a fenómenos de CRM, o están contruidos exclusivamente sobre parámetros técnicos de la aeronave? Y tercero, si el CRM depende en última instancia de la autoevaluación del operador dentro de su SMS, ¿qué mecanismo de verificación tiene el Estado de que ese operador identificará y corregirá oportunamente sus propias brechas de CRM, en lugar de descubrirlas —como en este caso— solo después de un accidente?

¿Que dice el Informe?

- El PAADV (FDM) de la empresa se construyó sobre aproximadamente 180 parámetros de vuelo registrados, de los cuales un programa típico usa cerca de 100, con triggers programados para detectar alrededor de 130 tipos de eventos operacionales — todos definidos a partir de límites de manuales de aeronave y SOPs, de naturaleza paramétrica (velocidad, actitud, activación de sistemas). El informe no describe ningún trigger o categoría de evento orientado a disciplina de cabina, comunicación o dinámica de CRM (p.134).
- Factor contribuyente “Crew Resource Management” (un contribuyente): la gestión inadecuada de las tareas asignadas a cada miembro de la tripulación, la falla en la comunicación y el incumplimiento de los estándares operacionales caracterizaron una ineficiencia en la coordinación de cabina, en la cual la gestión de amenazas no fue mitigada conjuntamente (p.250).
- La Instrucción Suplementaria que rige el PAADV (IS 119-008A) exige que el operador establezca una “cultura justa” y un proceso de “Gate Keeper” para analizar los eventos y definir acciones correctivas — es decir, la identificación y corrección de brechas de comportamiento queda, por diseño regulatorio, en manos del propio operador, sin que el informe describa un mecanismo estatal independiente de verificación de que ese ciclo de autocorrección funcione en la práctica (p.134).
- Entre las categorías de vigilancia continua documentadas en el caso —inspecciones de rampa, auditorías en base, seguimiento en vuelo enfocado en aeronavegabilidad continua— ninguna incluye una metodología de observación o evaluación estructurada de CRM en operación de línea (tipo LOSA u otra), ni el informe hace referencia a que dicha metodología exista en el marco regulatorio aplicable (p.126).

Pregunta de autoevaluación 8: ¿Cuenta su Estado, e implementa de manera sistemática, con una metodología aprobada para evaluar si un CRM adecuado se practica realmente en operación de línea, más allá de verificar que se dictó el curso?

Reflexión 9 — Bienestar mental de la tripulación: ¿qué exige y qué verifica el Estado, más allá del examen médico periódico?

La certificación médica aeronáutica evalúa la aptitud psicofísica en momentos puntuales —al ingreso, en cada renovación periódica—, pero entre esos puntos transcurre la vida real de una tripulación, donde pueden surgir situaciones personales capaces de afectar el desempeño operacional sin que ningún examen periódico las capture a tiempo. Aquí la pregunta no es qué hizo o dejó de hacer un operador específico, sino qué exige el Estado de todos los operadores que regula: ¿nuestro marco normativo obliga a los explotadores a contar con mecanismos —programas de apoyo entre pares, políticas de reporte no punitivo, canales de intervención temprana— para identificar cuándo un miembro de tripulación no está en condiciones de operar, más allá de la enfermedad física? Y si esa obligación existe en el papel, ¿la vigilancia del Estado verifica alguna vez que esos mecanismos funcionan en la práctica, o su existencia nunca ha sido objeto de inspección porque cae fuera del alcance tradicional —técnico y documental— de la fiscalización aeronáutica?

¿Que dice el Informe?

- El único requisito documentado en el informe respecto a la aptitud psicofísica de la tripulación es la vigencia del Certificado Médico Aeronáutico (CMA) — un control puntual y periódico, no continuo (hallazgo “a”; sección 1.5.5). El informe no hace referencia a ningún requisito regulatorio adicional, vigente al momento del accidente, sobre programas de apoyo entre pares o mecanismos de identificación temprana de dificultades personales que pudieran afectar la aptitud para operar (p.19 y p.248).
- El informe documenta que la situación personal del PIC fue conocida y gestionada de manera informal y puntual por la empresa (sección 1.13.3) — lo cual, en ausencia de un requisito o estándar estatal que defina cómo debe gestionarse ese tipo de situación, quedó completamente librado al criterio individual de la organización, sin ningún punto de verificación externo (p.66).
- Factor contribuyente “Emotional state” (indeterminado) y “External influences” (indeterminado): el estado emocional del PIC y su manejo durante el vuelo pudieron haber influido en su desempeño operacional y en su percepción de riesgo (sección 3.2) — es decir, la Comisión identificó esta vulnerabilidad como relevante para la seguridad operacional, pero el marco regulatorio vigente no contenía un mecanismo diseñado para intervenir antes del vuelo (p.251).
- Entre las categorías de vigilancia continua documentadas en el caso —inspecciones de rampa, auditorías en base, seguimiento en vuelo— ninguna incluye la verificación de la existencia o el funcionamiento de programas de bienestar mental, apoyo entre pares, o barreras de intervención temprana en los operadores regulados (sección 1.17.6).

Pregunta de autoevaluación 9: ¿Exige y verifica su Estado que sus operadores cuenten con mecanismos de apoyo entre pares o reporte no punitivo para identificar tripulantes que no están en condiciones de operar?

Reflexión 10 — Cuando ningún procedimiento se ejecuta: ¿nuestra vigilancia detecta patrones, o solo verifica procedimientos aislados?

Una inspección de rutina típicamente verifica si un procedimiento específico se ejecutó correctamente: la checklist de una falla, el protocolo ante una alerta, la maniobra de recuperación de una condición crítica. Pero cuando en un mismo vuelo ningún de cinco procedimientos distintos —correspondientes a sistemas y situaciones completamente independientes entre sí— se ejecuta como estaba prescrito, ya no se trata de una falla puntual: es evidencia de que la ejecución de procedimientos, como práctica general, se había erosionado en esa tripulación u organización. Ese patrón agregado es estructuralmente invisible para una metodología de inspección que muestrea procedimientos de forma aislada, uno a la vez, en vuelos o eventos distintos. La pregunta para la región es si nuestra vigilancia tiene, en algún nivel de su análisis, la capacidad de agregar señales de no ejecución a través de sistemas distintos para reconocer un patrón de erosión generalizada del cumplimiento procedimental — o si, por diseño, cada hallazgo se evalúa en su propio silo y el patrón solo se hace visible después de un accidente, cuando ya es demasiado tarde para intervenir.

¿Que dice el Informe?

- *En el vuelo del accidente, los procedimientos prescritos no se ejecutaron en al menos cinco sistemas o situaciones independientes: la falla del sistema de deshielo (hallazgo “s”), la alerta CRUISE SPEED LOW (hallazgo “x”), la alerta DEGRADED PERFORMANCE (hallazgo “z”), la alerta INCREASE SPEED (hallazgo “cc”), y la recuperación de pérdida (hallazgo “ee”) (p.249).*
- *Factor contribuyente “Attitude” (actitud — un contribuyente): los pilotos no ejecutaron los procedimientos operacionales prescritos en el QRH a lo largo de todo el vuelo; esta conducta reflejó una postura inadecuada de la tripulación, “sugiriendo una aceptación tácita de desviaciones de los estándares operacionales establecidos”, contribuyendo a la escalada del riesgo operacional a lo largo de todo el vuelo (p.250).*
- *La misma conducta se identificó en el vuelo inmediatamente anterior (“vuelo -1”), donde ya se habían activado alertas de degradación de performance sin registro de comunicación alguna con el CCO que pudiera haber activado un protocolo de monitoreo más estrecho — es decir, el patrón de no ejecución no era exclusivo del vuelo del accidente, sino observable en vuelos previos de la misma aeronave (p.220).*
- *El historial de la propia aeronave mostró que, de 1.206 vuelos analizados desde agosto de 2023, 394 (32,67%) fueron clasificados como de severidad alta por aproximaciones no estabilizadas por debajo de 500 ft AGL — un patrón agregado de no conformidad procedimental que existía en los datos de FDM de la empresa mucho antes del accidente, pero que el informe no vincula a ninguna intervención específica de vigilancia estatal (p.136).*
- *Entre las categorías de vigilancia continua documentadas en el caso —inspecciones de rampa, auditorías en base, seguimiento en vuelo—, cada una está diseñada para verificar el cumplimiento de un procedimiento, sistema o base específicos en un momento puntual; el informe no describe una metodología de análisis que agregue estos hallazgos individuales para detectar un patrón transversal de erosión del cumplimiento procedimental en la organización (p.126).*

Pregunta de autoevaluación 10: ¿Tiene su Estado mecanismos para detectar, agregar y analizar patrones de incumplimiento procedimental a través de distintos sistemas y vuelos, en lugar de evaluar cada hallazgo de forma aislada?

