

REVISTA DE SEGURIDAD OPERACIONAL

• **HRC:** Abordando los principales riesgos de seguridad operacional

• **Categorías nacionales de sucesos de alto riesgo:**

Determinación de las prioridades nacionales para la mejora de la seguridad operacional

Seguridad Operacional en la Aviación Comercial en América:

Enfoque en SCF-NP: (Fallas o Mal Funcionamiento de Sistemas/Componentes No Relacionados con Motores)



CATEGORÍAS DE ALTO

RIESGO

DESAFÍOS OPERACIONALES Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN





REVISTA DE SEGURIDAD OPERACIONAL

CATEGORÍAS DE ALTO **RIESGO**

DESAFÍOS OPERACIONALES Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN



Índice

0.

06 - Editorial

01.

07 - HRC: Abordando los principales riesgos de seguridad operacional

07 - ¿Por qué identificar y abordar los Riesgos de Seguridad Operacional?

- Análisis de Datos

08 - Enfoque proactivo para abordar los HRCs a nivel nacional

- Orientación para el desarrollo de un plan de acción

02.

09 - Categorías nacionales de sucesos de alto riesgo: Determinación de las prioridades nacionales para la mejora de la seguridad operacional

09 - Antecedentes

- Categorías nacionales de sucesos de alto riesgo (N-HRC)

10 - Factores contribuyentes

- Riesgos nacionales de seguridad operacional

11 - Hoja de ruta para la mejora de la seguridad operacional

- Rol de la industria

03.

12 - FUEL: Eventos relacionados con combustible

12 - Datos sobre incidentes y accidentes relacionados con combustible a nivel nacional

13 - Datos relacionados con el suministro y manipulación de combustible a nivel nacional

- Condiciones que afectan la seguridad operacional en esta categoría de alto riesgo en nuestro país

14 - Recomendaciones

- Mejores Prácticas

- Conclusión

15 - **BROCHURE FUEL: EVENTOS RELACIONADOS CON COMBUSTIBLE**

04.

23 - Seguridad Operacional en la Aviación Comercial en América: Enfoque en SCF-NP (Fallas o Mal Funcionamiento de Sistemas/Componentes No Relacionados con Motores)

23 - Análisis Contextual

24 - Recomendaciones y Mejores Prácticas

27 - **BROCHURE SCF-NP:**

FALLO O MALFUNCIONAMIENTO DE SISTEMA/COMPONENTE

36 - NÚMEROS 2023

37 - NÚMEROS 2024

05.

38 - Gestión de Amenazas y Errores: Un Pilar en la Prevención del CFIT

38 - Introducción

- **Aproximación al Problema:**

Definición y Magnitud

- Estadísticas y Análisis de Accidentes

- Factores que Contribuyen al CFIT

- Mejoras Tecnológicas y Procesos de Capacitación

39 - Barreras en la Industria para Reducir CFIT

- **Capacitación Basada en Competencias:**

Una Aproximación Proactiva

40 - Global Accident Dashboard* 2017-2024

06.

42 - UPRT: Medida Clave para Mitigar los Eventos LOC-I

42 - Orígenes de la Iniciativa UPRT

43 - Concepto y Causas de la Pérdida de Control en Vuelo

- El Compromiso del Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)

- Enfoque del Programa de Entrenamiento

- Conclusión

07.

44 - Operaciones de Baja Altitud (LALT) en la Fumigación Aérea: Un Análisis de Seguridad Operacional

44 - Introducción

- Datos estadísticos sobre incidentes y accidentes en (LALT)

- **Análisis contextual:** Condiciones que afectan la seguridad en LALT

45 - Recomendaciones para mitigar riesgos en operaciones de baja altitud

- Mejores prácticas en la gestión de riesgos
- Conclusión

10.

52 - Colaboración y Análisis: Cómo el PA-RAST Reduce los Riesgos en la Aviación Panamericana

52 - Introducción

- Objetivos y Funciones Estratégicas del PA-RAST

53 - Impacto del PA-RAST en la Seguridad Operacional Panamericana

- Estrategias y Métodos Efectivos para la Seguridad Operacional

54 - Conclusión

08.

46 - Falla o Mal funcionamiento de componentes de Motores (SCF-PP): Una mirada desde la Seguridad Operacional

46 - Concepto SCF-PP

- Introducción
- Cifras en Contexto

47 - Número de accidentes por categorías en transporte aéreo comercial **2018-2022**

- Número de incidentes graves por categorías en transporte aéreo comercial **2018-2022**
- Incidentes Graves

09.

50 - Lecciones Aprendidas de Accidentes e Incidentes Graves en la Aviación de la República Dominicana (2014-2023): Su Impacto en la Seguridad Operacional

50 - Evolución de la Seguridad Operacional a través de la Investigación de Accidentes

- **Categorías Principales de Ocurrencias:** Causas Recurrentes

51 - Impacto de la Clasificación por Tipo de Operación

- Implementación de Recomendaciones y Mejoras de Seguridad

EDITORIAL



Igor Rodríguez

Director General del Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)

Revista de Seguridad Operacional

Edición #4 | Año 2024-25

Instituto Dominicano de Aviación Civil

Dirección

Planificación & Desarrollo
Departamento Gestión Estatal de la Seguridad Operacional

Edición

Equipo División Aseguramiento Estatal de la Seguridad Operacional
Elda Almonte
Alicia P. Ventura
Natalia Pérez

Autores

Martín Maurino
Elda Almonte
Haroldo Cruz
Víctor Cruz
Gabriel Matías
Cristina González
Félix Adames
David Williams
Joaquín Feliz
Javier Puente

Diseño & Diagramación

Franny Romero

¿Dónde estamos?

Edificio Sede de Navegación Aérea y Control de Vuelo Norge Botello
Punta Caucedo, Provincia Santo Domingo
República Dominicana

Tel. 809.274.4322



Es con grato placer que les presentamos la cuarta edición de nuestra revista de seguridad operacional, en esta ocasión dedicada a abordar las categorías de sucesos de alto riesgo (HRC). Las HRC, tanto nacionales, como globales representan los desafíos operacionales que deben ser atendidos de manera prioritaria para mantener la tendencia decreciente en los accidentes de aviación y las fatalidades a consecuencia de estos.

Nuestro propósito con esta edición es compartir información sobre estos eventos, así como, dimensionar su impacto, y, sobre todo, resaltar estrategias de mitigación que deben ser tenidas en cuenta en todo el sector aeronáutico nacional.

En primer lugar, conoceremos los criterios empleados para la determinación de las categorías globales y nacionales, así como, su rol preponderante en el desarrollo y establecimiento del [Plan Estratégico Nacional de Seguridad Operacional \(PENSO\) 2025-2028](#). Posteriormente, revisaremos las categorías nacionales (N-HRC), examinando datos estadísticos, factores causales y las principales defensas para la mitigación de los riesgos asociados. Finalmente, revisaremos lecciones aprendidas de la investigación de accidentes e incidentes graves a nivel nacional y conoceremos las iniciativas del [PA-RAST](#) para la gestión de los riesgos a nivel regional.

Aprovecho de agradecer a todos los redactores, por el esfuerzo y tiempo dedicado en favor de la promoción de la seguridad operacional.

Les exhorto a todos a sumarse a este nuevo vuelo y participar activamente para hacer nuestra aviación continuamente más segura.

Igor W. Rodríguez
Igor Rodríguez

Director General del Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)



«HRC: Abordando los principales riesgos de seguridad operacional»

Autor: **Martin Maurino**

«La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) llevó a cabo un análisis para identificar los riesgos mundiales de seguridad operacional»

¿POR QUÉ IDENTIFICAR Y ABORDAR LOS RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL?

La visión del Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP, Doc. 10004 – www.icao.int/gasp), que presenta la estrategia mundial para la mejora continua de la seguridad operacional de la aviación, es alcanzar y mantener el objetivo de cero víctimas mortales en las operaciones comerciales para 2030 y más allá. Para ello, es necesario identificar y abordar los riesgos de seguridad operacional. Los riesgos de seguridad operacional son riesgos que surgen durante la prestación de un servicio o la realización de una actividad (por ejemplo, la explotación de aeronaves, aeropuertos o la prestación de control de tráfico aéreo). El proceso de identificación y gestión de los riesgos de seguridad operacional incluye el análisis de las interacciones entre las personas y la tecnología, así como el contexto operacional en el que se llevan a cabo las actividades de aviación, para identificar los peligros y las deficiencias de seguridad operacional.

ANÁLISIS DE DATOS

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) llevó a cabo un análisis para identificar los riesgos mundiales de seguridad operacional, incluida una serie de categorías mundiales de sucesos de alto riesgo (G-HRC) que deben abordarse para mitigar el riesgo de muertes, así como categorías adicionales de sucesos que deben vigilarse y adoptarse las medidas adecuadas. Los tipos de eventos considerados como G-HRC son aquellos que cumplen uno de los siguientes criterios:

- número de muertes (como resultado de accidentes pasados);
- riesgo de muerte por accidente o incidente grave (por ejemplo, una casi colisión que involucró a dos aviones comerciales: habiendo evitado la colisión, no hubo muertes, pero podría haber habido cientos de muertes si el accidente se hubiera producido);

- número de accidentes o incidentes graves por categorías de eventos (incluidos aquellos sin víctimas mortales pero que representan un gran porcentaje de todos los accidentes);
- desglose por región de la OACI (basado en un conjunto de datos de un mínimo de cinco años); y
- similitud de sucesos en los Planes Regionales de Seguridad Operacional de la aviación (RASP).

Sobre la base de los resultados del análisis de los datos y la información de seguridad, se identificaron los siguientes G-HRC para el GASP. Se consideran “mundiales”, ya que afectan a todos los Estados y regiones:

- impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT);
- pérdida de control en vuelo (LOC-I);
- colisión en vuelo (MAC);
- salida de pista (RE); e
- incursión en la pista (RI).

En el gráfico 1 se muestran los resultados del análisis de datos presentados en el Informe anual de seguridad operacional (https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2024.pdf) de la OACI para accidentes relacionados con operaciones regulares de transporte aéreo comercial. En 2023, los cinco G-HRC representaron el 100% de las muertes, el 100% de los accidentes mortales y el 9% del número total de accidentes, a pesar de que las otras categorías representaron el 91% de todos los accidentes.

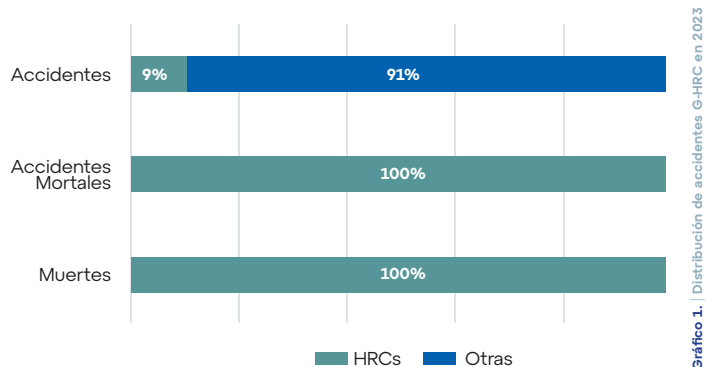


Gráfico 1. Distribución de accidentes G-HRC en 2023

ENFOQUE PROACTIVO PARA ABORDAR LOS HRCs A NIVEL NACIONAL

De conformidad con el **GASP** y el **RASP** aplicable, el Estado debe elaborar un Plan Nacional de Seguridad Operacional de la Aviación (**NASP**), que contenga su dirección estratégica para la gestión de la seguridad de la aviación durante un período determinado. El **NASP** debe identificar las cuestiones nacionales de seguridad operacional. Estas incluyen aquellas de naturaleza sistémica (**desafíos organizacionales**), como las deficiencias en la supervisión de la seguridad, así como los riesgos de seguridad operacional, incluidos los **HRC** nacionales (**N-HRC**). El **NASP** debe presentar los objetivos y metas nacionales de seguridad operacional para abordar las cuestiones nacionales de seguridad identificadas, así como un plan de acción que respalde la estrategia de seguridad presentada en el plan.

Los **G-HRC** representan resultados inseguros que son “**estados finales**”, que deben evitarse para evitar muertes. Por lo tanto, los esfuerzos del Estado y su industria deben centrarse en abordar los precursores y los factores que contribuyen a estos **G-HRC**, para evitar accidentes e incidentes graves. El plan de acción debe centrarse en estos precursores y en los factores que contribuyen a ellos. Para ayudar, la **OACI** identificó ejemplos de factores que contribuyeron a los cinco **G-HRC**. Se presentan en la *Hoja de Ruta para la Seguridad Operacional de la Aviación Mundial* (Doc. 10161).

Es importante que el Estado tenga en cuenta los **G-HRC** al realizar evaluaciones de riesgos de seguridad, y que analice más a fondo los precursores subyacentes y los factores contribuyentes, así como que priorice los que deben mitigarse como parte de su **NASP**. La industria, incluidas las compañías aéreas y las autoridades aeroportuarias, puede tener más fuentes de información que el Estado, en particular cuando se trata de riesgos de seguridad operacional. Por lo tanto, la participación de la industria en el desarrollo del **NASP** y su plan de acción es crucial para completar un análisis exhaustivo de los riesgos de seguridad operacional a nivel nacional.

ORIENTACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN

La Hoja de Ruta de la **OACI** sobre *Riesgos de Seguridad Operacional* (**OPS**), que forma parte del **Doc. 10161**, aborda los riesgos de seguridad operacional y se basa principalmente en los **G-HRC** identificados en el **GASP**. Contiene ejemplos de Iniciativas de Mejoramiento de la Seguridad Operacional (**SEI**) específicas para abordar cada uno de los cinco **G-HRC**. El Estado puede utilizar esta hoja de ruta como herramienta para ayudarse a desarrollar un plan de mitigación de

los riesgos asociados a estos **G-HRCs**, al adaptarlos como **N-HRCs**. La hoja de ruta no sustituye a las actividades de gestión de riesgos que deben llevarse a cabo a nivel nacional como parte del Programa Estatal de Seguridad Operacional (**SSP**) y por parte de los proveedores de servicios a través de sus Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional (**SMS**). Un enfoque de gestión de la seguridad operacional para centrarse en los **N-HRC**, así como en otros riesgos de seguridad operacional, puede dar lugar a estrategias de mitigación exitosas.

Doc 10004

Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación

2023–2025



Aprobado por el Secretario General y publicado bajo su responsabilidad



Martin Maurino

Oficial Técnico de la OACI para la Seguridad Operacional de la Aviación Mundial

Es responsable de la Estrategia Mundial de Seguridad Operacional de la **OACI**, así como de la orientación sobre los planes regionales y nacionales de seguridad operacional. Antes de la **OACI**, Martin trabajó en Transport Canada Civil Aviation, como Gerente de Programas de Aviación Civil. Tiene un Máster en Ingeniería Industrial, especializado en Factores Humanos y Ergonomía, por la Universidad de Montreal.

«Categorías nacionales de sucesos de alto riesgo: Determinación de las prioridades nacionales para la mejora de la seguridad operacional»

Autora: **Elda Almonte**

I ANTECEDENTES

Con la publicación del Plan Estratégico Nacional de Seguridad Operacional (**PENSO**) 2022-2024 en diciembre de 2022, el Estado Dominicano daba cumplimiento a la Resolución **A40-1** de la Asamblea de la **OACI**, en la que se instó a los Estados miembros a elaborar y ejecutar su plan nacional de seguridad operacional de la aviación (**NASP**) en consonancia con el Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (**GASP**).

Dos años después, y con la experiencia adquirida, nos encontramos en proceso de elaboración de la segunda edición del **PENSO**, la cual, como una brújula, indicará el rumbo para la mejora de la seguridad operacional durante el período 2025-2028, en alineación con la Planificación Estratégica Institucional para el mismo intervalo.

Como todo ejercicio de planificación, la elaboración del plan nacional de seguridad operacional parte de un análisis del contexto con el propósito de identificar los factores que pueden afectar el logro del objetivo de cero víctimas mortales en las operaciones comerciales para 2030 y más allá. Por su parte, en el **GASP**, la **OACI** identifica las categorías mundiales de sucesos de alto riesgo (**G-HRC**) las cuales deben ser abordadas para reducir los riesgos de fatalidades. Estos eventos han sido presentados empleando las categorías de sucesos de aviación del Equipo de Seguridad Operacional de la Aviación Comercial (**CAST**) / Equipo de Taxonomía Común de la **OACI** (**CICTT**) y se seleccionaron atendiendo a los criterios de número de fatalidades, riesgo de fatalidades y número de accidentes e incidentes. Los Estados tienen la responsabilidad de evaluar el riesgo de estos eventos de acuerdo con el contexto nacional, así como, determinar los factores contribuyentes y determinar acciones para su mitigación.

Adicionalmente, los Estados que disponen de sistemas de recopilación y análisis de datos de seguridad

operacional, como consecuencia de la implementación de sus Programas Estatales de Seguridad Operacional (**SSP**), deben de emplear los datos disponibles para determinar las categorías nacionales de alto riesgo (**N-HRC**) y sus factores contribuyentes. A diferencia de las **G-HRC**, que son representativos de todas las regiones, las **N-HRC** representan las principales prioridades del Estado en materia de seguridad operacional.

I CATEGORÍAS NACIONALES DE SUCESOS DE ALTO RIESGO (N-HRC)

Retomando el caso específico de nuestro Estado, para la elaboración de la nueva edición del **PENSO** hemos conducido un análisis de los datos reactivos y proactivos disponibles con la finalidad de determinar el panorama de riesgos del sector aeronáutico nacional, empleando, entre otros, la base de datos de accidentes e incidentes graves investigados por la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación (**CIAA**) y el Sistema de Recopilación y Procesamiento de Datos de Seguridad Operacional (**SDCPS**), el cual fue implementado por el **IDAC** en el año 2018.

De manera particular, para la determinación de las **N-HRC**, se consideraron los accidentes e incidentes graves ocurridos en los últimos 10 años e investigados por la **CIAA**, correspondientes a un total de 66 investigaciones, de las cuales 50 se encuentran concluidas. De esta forma, empleando los mismos criterios de la **OACI** para la selección de las **G-HRC**, se han identificado las siguientes categorías nacionales de alto riesgo:

Eventos relacionados con combustible (FUEL): Como puede verse en el gráfico 1, esta categoría ocupa el primer lugar en cuanto a la cantidad de víctimas mortales (17) representando el 36% del total de las fatalidades del período. De igual modo, esta categoría ocupa el primer lugar con relación al número de accidentes fatales (4) que representan el 24% del total de estos

eventos. En adición a lo anterior, como puede observarse en el [gráfico 2](#), la categoría **FUEL** ocupa el cuarto lugar, en cuanto al número de accidentes e incidentes graves ocurridos en la última década (9) para un 14% del total de ocurrencias consideradas.

Falla o mal funcionamiento de sistemas / componentes no relacionados con motores (SCF-NP): Esta categoría ocupa el segundo lugar en cuanto a la cantidad de víctimas mortales (10) para un 21% del total de las fatalidades. Así mismo, esta categoría ocupa el cuarto lugar en relación con el número de accidentes fatales (2) que representan el 12% del total de estos accidentes. Así también, los eventos **SCF-NP** constituyen una de las categorías (aunado a las categorías **ARC**: Contacto anormal con la pista y **SCF-PP**: falla o mal funcionamiento de sistemas / componentes del grupo motor) con mayor número de accidentes e incidentes graves ocurridos (10) para un 15% del total de eventos del período evaluado.

Es pertinente destacar que estas dos categorías en conjunto representan el 57% de las víctimas fatales y el 36% de los accidentes fatales en contraste con el

29% del total de los eventos considerados. No obstante, lo anterior, debemos notar que estas categorías no representan el mismo nivel de riesgo para todos los subsectores de la aviación civil. Al analizar los eventos **FUEL**, podemos observar que el 78% de estos eventos corresponden a aviación general y solo el 22% restante corresponde a transporte aéreo, sin que se haya presentado ninguna ocurrencia de esta categoría en operaciones de trabajos aéreos en los últimos diez años. En cuanto, a la categoría **SCF-NP**, el 50% de los eventos corresponde a aviación general, el 30% corresponde a trabajos aéreos y el 20% corresponde a transporte aéreo comercial.

En el caso de los eventos **FUEL**, cabe señalar la tendencia decreciente de esta categoría, destacándose que el 66% de las ocurrencias se presentaron durante los primeros 5 años del período analizado. En el caso de las ocurrencias **SCF-NP**, se mantiene un comportamiento estable, en cuanto al número de accidentes e incidentes graves. Como dato adicional, esta última categoría es predominante en los eventos capturados en el **SDCPS** abarcando el 26.32% de los eventos reportados.

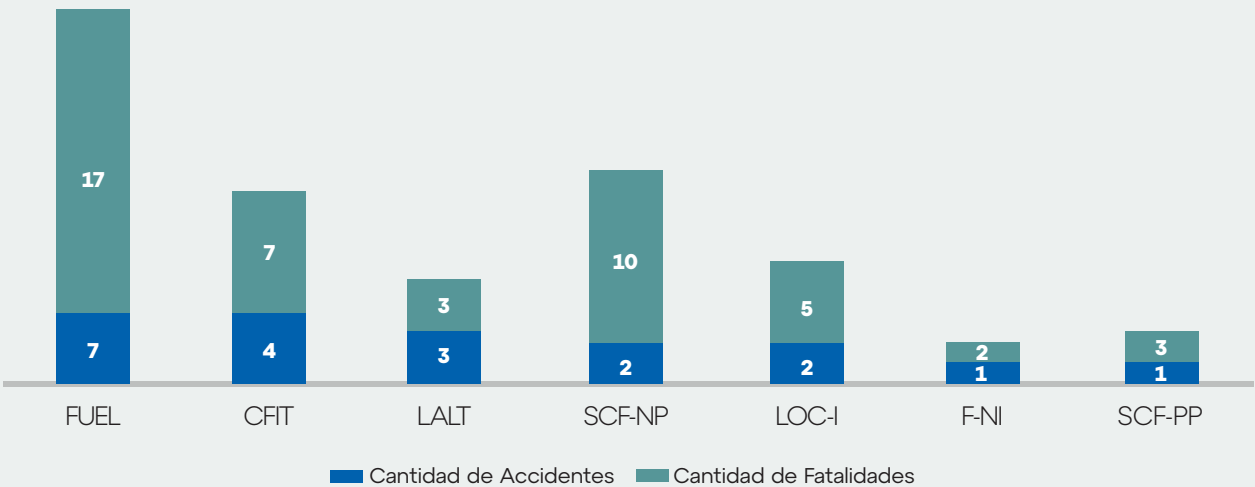


Gráfico 1. Cantidad de fatalidades y accidentes fatales por categoría de ocurrencia

FACTORES CONTRIBUYENTES

En los informes de investigaciones de accidentes e incidentes graves categorizados como **FUEL** predominan los siguientes factores causales: suministro insuficiente de combustible, error en el cálculo de combustible requerido, selección incorrecta de tanque de combustible, accionamiento involuntario de la palanca de drenaje de combustible y falla en la verificación de la cantidad de combustible ([verificación de tanques / indicador de combustible](#)).

En cuanto a las investigaciones de ocurrencias cate-

gorizadas como **SCF-NP** los factores coadyuvantes detectados son: colapso del tren de aterrizaje debido a deformación o rotura, corrosión del piso mecánico del motor y de la transmisión principal, fallo del sistema de frenado, desprendimiento en vuelo de una de las palas del rotor trasero y falla estructural por cizallamiento de remaches.

RIESGOS NACIONALES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

De esta forma, el panorama nacional de riesgos, lo conforman, además de las **N-HRC** mencionadas, las

G-HRC (LOC-I, CFIT, RI, RE y RI) y otros riesgos nacionales como las operaciones a baja altitud (**ALT**), las cuales si bien no han sido consideradas como **N-HRC** en función del tiempo transcurrido sin accidentes ni incidentes de este tipo, siguen requiriendo de nuestra atención, por cuanto ocupan el tercer lugar en accidentes fatales y el quinto lugar en frecuencia de ocurrencia.

Los eventos de falla o mal funcionamiento de sistemas / componente del grupo motor (**SCF-PP**) y contacto anormal con la pista (**ARC**), también son observados, atendiendo al número de ocurrencias.

HOJA DE RUTA PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

El **PENSO** incluye una hoja de ruta para abordar las deficiencias organizacionales y los riesgos de seguridad operacional. La hoja de ruta **OPS** incluye iniciativas para la mitigación de los factores contribuyentes asociados tanto a las **G-HRC** como a las **N-HRC**. Estas iniciativas incluyen acciones con plazos, responsables y niveles de prioridad determinados.

Las iniciativas del **PENSO** han sido vinculadas a la planificación estratégica Institucional del **IDAC** y la **JAC**, con el propósito de aprovechar las estructuras establecidas para el monitoreo y seguimiento de la ejecución de estos planes.

ROL DE LA INDUSTRIA

Si bien las acciones comprometidas en el **PENSO** corresponden a las instituciones participantes, primordialmente, no podemos obviar que todos tenemos un rol que cumplir con la seguridad operacional.

En el caso de los proveedores de servicios a los que



Gráfico 2. Distribución de los accidentes e incidentes de aviación por categoría de ocurrencia

se les requiere un SMS, estos deberían conducir evaluaciones de riesgo de las **N-HRC** y **G-HRC** tomando en cuenta las particularidades del sector aeronáutico nacional y de su propio contexto operacional para asegurar la efectividad de las estrategias de mitigación implementadas y verificar la necesidad de implementar medidas de mitigación adicionales.

Finalmente, los invitamos a todos familiarizarse con el **PENSO** y a consultar la información de promoción de la seguridad operacional elaborada con relación a las distintas categorías: <https://www.idac.gob.do/es/plan-estrategico-nacional-de-seguridad-operacional-penso/>

Bibliografía

- I. Documento **OACI 10004** – Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (**GASP**).
- II. Documento **OACI 10161** – Hoja de Ruta para la Seguridad Operacional de la Aviación Mundial.

Elda D. Almonte



Ingeniera industrial con especialización en prevención de riesgos laborales y análisis de datos.

Más de **15** años de experiencia en el sector aeronáutico, realizando funciones relacionadas al desarrollo de documentación técnica, implementación/administración de sistemas de gestión, **SSP / SMS**, gestión de proyectos, gestión de auditorías, planificación estratégica y gestión de la capacitación técnica.

Actualmente se desempeña como encargada en el Departamento Gestión Estatal de la Seguridad Operacional.

Miembro del Safety Management Panel de la **OACI**.

«FUEL: Eventos relacionados con combustible»

Autor: **Haroldo Cruz**

«*Datos sobre incidentes y accidentes relacionados con combustible a nivel nacional*»

El combustible es esencial para la aviación, pero un manejo inadecuado puede causar accidentes o incidentes graves. Los datos sobre eventos relacionados con el combustible (**FUEL**) destacan patrones preocupantes y la necesidad de mejorar los procesos de inspección, manejo y capacitación. A continuación, se enumeran casos representativos de esta categoría en la aviación en la República Dominicana, reportados en los informes de la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación (**CIAA**):

1

PRÁCTICAS INADECUADAS DE ABASTECIMIENTO

Caso: CIAA-024-2011 HI672

Fecha: 11 de agosto de 2011

Causa: Uso de combustible degradado y mezcla incorrecta de autogas y 100LL.

Consecuencias: Fallo del motor durante el despegue y aterrizaje con vuelco. Coloración alterada del combustible indicaba degradación.

2

ERROR HUMANO Y MANEJO INCORRECTO DEL COMBUSTIBLE

Caso: CIAA-029-2012 HI744

Fecha: 20 de abril de 2012

Causa: Abastecimiento en tanques equivocados (confusión entre tanques principales y auxiliares).

Consecuencias: Fallo de ambos motores, aterrizaje de emergencia y daños significativos a la aeronave. Solo 10 galones en los tanques principales y 50 galones en los auxiliares.

3

CONTAMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE

Caso: CIAA-034-2012 HI389

Fecha: 1 de noviembre de 2012

Causa: Agua y sedimentos en el combustible.

Consecuencias: Pérdida de potencia del motor, aterrizaje de emergencia e impacto con un cable eléctrico. Tanques casi vacíos aumentaron la condensación.

4

FALTA DE VERIFICACIÓN DE COMBUSTIBLE

Caso: CIAA-052-2014 N306RP

Fecha: 16 de mayo de 2014

Causa: Ignorar advertencia de bajo nivel de combustible antes del despegue.

Impacto: Daños significativos, incluyendo deformaciones en el rotor principal y tren de aterrizaje roto.

5

CÁLCULOS INCORRECTOS Y SUPERVISIÓN INADECUADA

Caso: CIAA-058-2014 N5983F

Fecha: 28 de noviembre de 2014

Causa: Cálculo inadecuado del consumo de combustible.

Consecuencias: Inanición de combustible antes de alcanzar el destino y aterrizaje de emergencia.

Los informes citados muestran una falta de atención a los procedimientos de manejo del combustible, destacando:

- **Error Humano:** Errores en selección de tanques y cálculos de consumo.
- **Mantenimiento Deficiente:** Tanques contaminados o en mal estado.
- **Capacitación Insuficiente:** Falta de conocimientos sobre mejores prácticas.

2



1



3



4



5



«Datos relacionados con el suministro y manipulación de combustible a nivel nacional»

En un estudio reciente, realizado en **Terpel Dominicana**, se analizaron los incidentes y accidentes vinculados al manejo y suministro de combustible de aviación en la República Dominicana.

Los resultados arrojaron cifras destacadas y están clasificados según su impacto y severidad:



1. Incidentes Relacionados con Suministro y Manipulación de Combustible:

- Durante el último año, **No** se registraron fallas atribuibles en los procedimientos de almacenamiento o suministro de combustible.
- Los factores más comunes incluyen contaminación del combustible (**0% de los casos**) y errores humanos en el manejo (**100% de los casos**).



2. Accidentes Operacionales en Aeropuertos:

- Se reportaron nueve (**9**) accidentes menores¹ asociados al suministro de combustible en aeropuertos locales.
- En **100%** de estos eventos, el daño se limitó a equipos de reabastecimiento, mientras que **0% implicó** retrasos en operaciones de vuelo.



3. Impacto Ambiental:

- Se identificaron **5 derrames** significativos durante el período estudiado, con un impacto ambiental clasificado como **bajo en 5 casos y moderado en 0 casos**, gracias a la implementación de protocolos de contención.



4. Medidas Correctivas Implementadas:

- Las autoridades aeroportuarias han incrementado las inspecciones y las auditorías a los comercializadores de combustible en un **100%**.
- Se realizaron capacitaciones adicionales para operadores, logrando una reducción del **77%** en incidentes causados por errores humanos.

¹ **Accidentes menores:** Se refiere a eventos que suelen ocasionar daños mínimos o nulos en personas, propiedades y el medio ambiente. Estos eventos, generalmente, se solucionan con acciones correctivas simples y de corto plazo, como, por ejemplo, accidentes sin lesiones, daños materiales menores y problemas ambientales de fácil resolución. A diferencia de estos, los accidentes mayores, representan los eventos más graves, con consecuencias catastróficas e incluyen fatalidades, daños irreparables al medio ambiente y pérdidas económicas millonarias.

«Condiciones que afectan la seguridad operacional en esta categoría de alto riesgo en nuestro país»

El constante crecimiento del tráfico aéreo en la República Dominicana y su relevancia como destino turístico hacen de la seguridad operativa en el manejo de combustible de aviación una prioridad estratégica.

El análisis identifica los principales factores de riesgo:



1. Infraestructura y Equipamiento:

- Algunos aeropuertos como el Aeropuerto Internacional La Isabela (MDJB), Aeropuerto Internacional María Montez (MDBH) y el Aeropuerto Internacional de Arroyo Barril enfrentan almacenamiento limitado, aumentando el riesgo de contaminación cruzada.
- Los equipos en terminales de menor tráfico son más propensos a fallas técnicas, en contraste con los aeropuertos internacionales que han modernizado sus sistemas.



2. Factores Climáticos y Geográficos:

- Las altas temperaturas aceleran la degradación del combustible.
- Eventos extremos como huracanes amenazan la integridad de las instalaciones de almacenamiento.



3. Capacitación y Procesos:

- Aproximadamente el 30 % de los incidentes están relacionados con errores humanos, principalmente por incumplimiento de procedimientos.
- Persisten brechas en la formación del personal en aeropuertos que se ubican en el interior del país.



4. Regulaciones y Supervisión:

- Aunque se sigue la normativa de la **OACI**, hay retrasos en inspecciones y certificaciones, especialmente en los aeropuertos que se ubican en el interior del país.
- Falta un protocolo unificado en la gestión de riesgos.



5. Cultura de Seguridad:

- Existe una limitada conciencia de los riesgos, lo que puede llevar a omisiones en procedimientos críticos.

«Recomendaciones»

- **Inversiones en la infraestructura**, modernizar equipos e infraestructura en aeropuertos del interior para adecuarlos con los últimos requerimientos de las normativas internacionales y locales, incluyendo inspecciones y reportes con herramientas digitales e IA con informes a tiempo real.
- **Escuela de combustibles de aviación**, con el objetivo de Incrementar la frecuencia y calidad de la capacitación en todos los aspectos del manejo de combustibles.
- **Escuela de liderazgo**, este tiene el fin de fortalecer la supervisión y el cumplimiento de normativas internacionales.
- **Comité Mixto SST**, participación de los miembros del comité en evaluación de riesgos, capacitaciones y monitoreo constante.

«Mejores Prácticas»

Las mejores prácticas adoptadas por Terpel en la identificación, mitigación y gestión de riesgos destacan por su enfoque integral y estratégico, promoviendo la seguridad operacional y la eficiencia en sus operaciones. **Entre los aspectos más relevantes, se encuentran:**

GESTIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD OPERACIONAL

- **Evaluación de riesgos y peligros:** Se realizan jornadas periódicas con equipos interdisciplinarios para identificar y priorizar riesgos en sus operaciones. Esto incluye a trabajadores, técnicos y comités especializados, como el Comité mixto de SST.
- **Planes de inspección rigurosos:** Las inspecciones son adaptadas según la infraestructura y las actividades, con frecuencias que van desde diarias hasta semestrales, abarcando áreas como extintores, sistemas contra incendios, y elementos de protección personal.

manipulación de cargas, y fortaleciendo la preparación de brigadas de emergencia.

SOSTENIBILIDAD Y RESPONSABILIDAD CORPORATIVA

- Alineando sus operaciones con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Terpel implementa estrategias para la descarbonización y la transición energética, como el uso de energías renovables.

CONCLUSIÓN

Los incidentes relacionados con el combustible en aviación representan un riesgo significativo, resaltando la negligencia y falta de capacitación. Con las medidas adecuadas de prevención y educación, es posible reducir estos riesgos y garantizar operaciones más seguras y eficientes en el futuro.

AUTOMATIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

- Terpel ha avanzado en la automatización de procesos críticos para reducir errores humanos, alineando sus operaciones con herramientas digitales y ágiles que fortalecen sus controles internos de investigación.

CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN

- Se fomenta el comportamiento seguro a través de programas de formación continua, abordando riesgos específicos como químicos, trabajo en alturas y



Haroldo Cruz
Jefe de Operaciones

Soy **Ingeniero Industrial** con un máster en prevención de riesgos laborales, experto en sistemas de gestión y auditor líder en sistemas de gestión. Además, soy voluntario como 2do teniente del Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo Este.

Más de **10** años de experiencia en la implementación y gestión de sistemas integrados de gestión (**ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001**), liderando proyectos de seguridad, salud y medio ambiente, incluyendo 5 años en el sector de aviación, en la **Organización Terpel** como jefe de Operaciones superviso operaciones críticas, desarrollando programas de mejora continua.



FUEL: EVENTOS RELACIONADOS CON COMBUSTIBLE

El transporte aéreo, el más seguro, aún enfrenta incidentes, como los relacionados con combustible (FUEL). Aunque la frecuencia de estos eventos ha disminuido a consecuencia de las mejoras en la seguridad implementadas, los eventos FUEL representan el 13.6% de los accidentes e incidentes graves de aviación ocurridos en la República Dominicana durante el período 2014-2023.

¿SABÍAS QUE?

01

El **transporte aéreo** es considerado como el más seguro entre todos los medios de transporte existentes, a pesar de ello, ocurren accidentes provocados por distintos factores técnicos, procedimentales, entre otros.

02

ADREP es la **taxonomía utilizada** para clasificar sucesos que integra el sistema de notificación de accidentes e incidentes de la OACI. El uso de esta taxonomía permite realizar análisis de tendencias de seguridad operacional de las distintas categorías de ocurrencia.

03

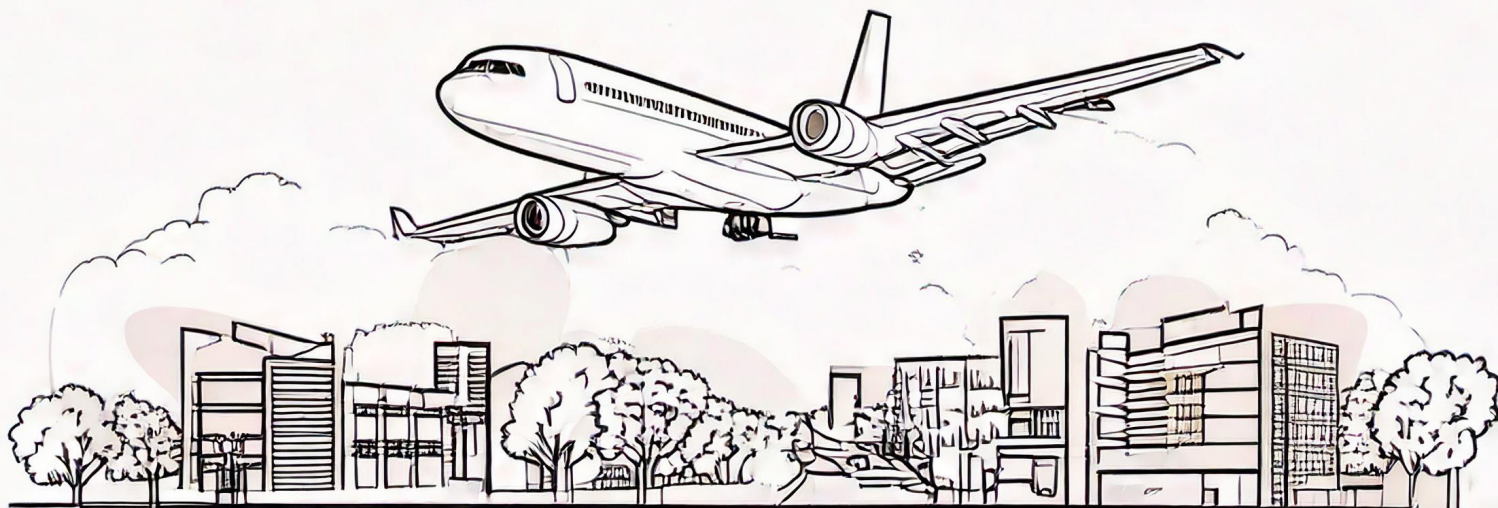
En la **República Dominicana**, una de las categorías que presenta mayor recurrencia corresponde a eventos relacionados con combustible (**FUEL**).

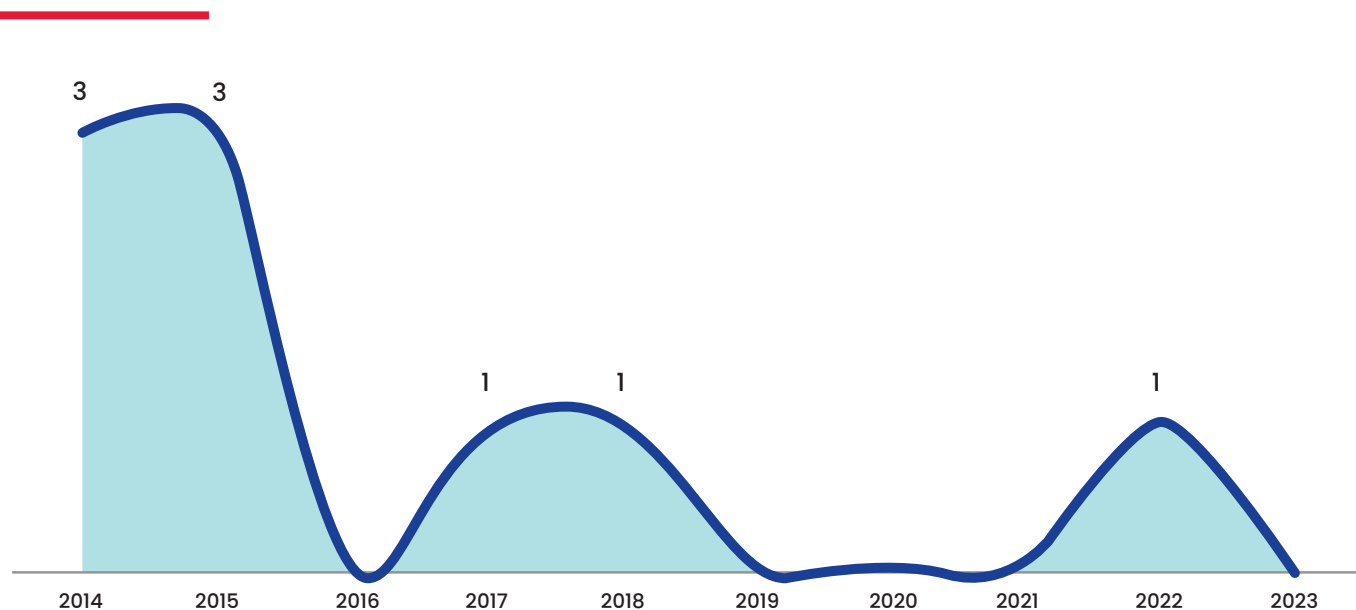
04

Para que un evento pueda ser clasificado como **FUEL**, debe cumplir con criterios específicos, tales como que uno o más motores experimenten una producción de energía reducida o nula debido al agotamiento del combustible, una mala gestión, el uso incorrecto del combustible, formación de hielo en el carburador y/o contaminación.

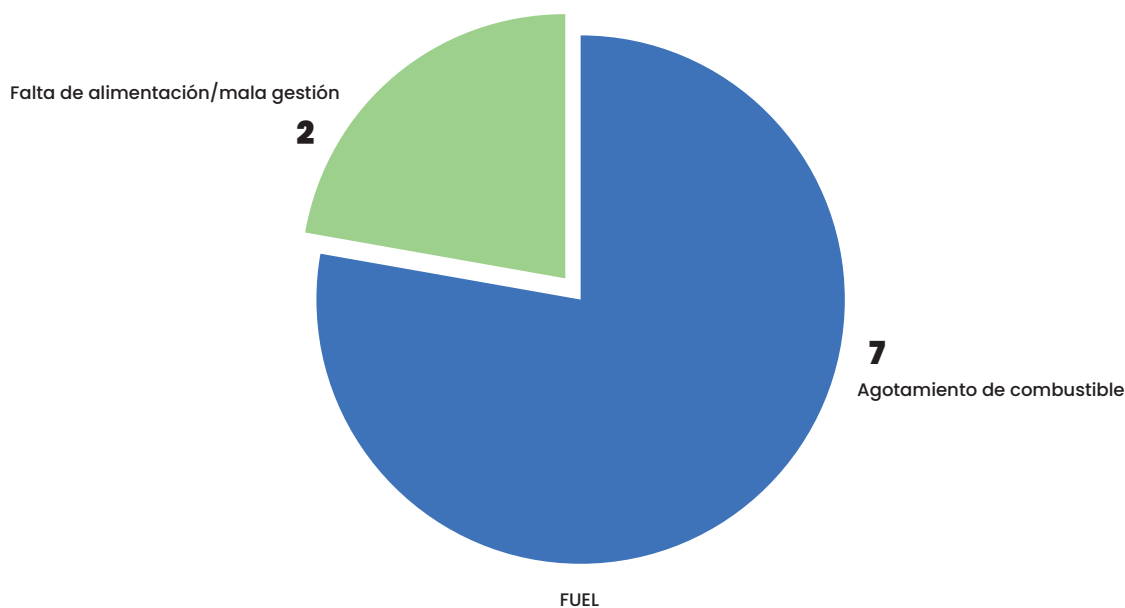
05

FUEL es una de las **Categorías nacionales de sucesos de alto riesgo (N-HRC)** determinadas a partir del análisis de los accidentes e incidentes graves. Los eventos relacionados con combustible representan el 13.6% del total de accidentes e incidentes graves ocurridos en nuestro sistema de aviación durante el periodo 2014 - 2023.





De los eventos FUEL ocurridos durante el período 2014-2023, el 78% corresponde a eventos de agotamiento de combustible y el 22% restante corresponde a eventos relacionados a falta de alimentación/mala gestión.



En el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Operacional (PENSO), se han comprometido iniciativas de seguridad operacional para disminuir los factores contribuyentes a eventos FUEL, como parte esencial para garantizar un entorno de aviación seguro.

¿CUÁLES SON LAS POTENCIALES CAUSAS ACCIDENTES E INCIDENTES RELATIVOS A FUEL?

Existen múltiples factores que influyen en la ocurrencia de eventos FUEL, algunas de ellas pudieran ser:



Contaminación del combustible:

Si el combustible de una aeronave está contaminado con agua, partículas o sustancias que no corresponden, puede causar fallos en los motores durante el vuelo, lo que puede resultar en un accidente aéreo..



Fuga de combustible:

Las fugas pueden ocurrir debido a problemas en los tanques de combustible o en las líneas de suministro de la aeronave. Una fuga no detectada puede resultar en incendios o en la pérdida de combustible crítico durante el vuelo.



Fallo en el cálculo del combustible:

Si no se calcula correctamente la cantidad de combustible necesario para un vuelo, puede llevar a una situación de agotamiento del combustible, lo que obligaría a un aterrizaje de emergencia o podría resultar en un accidente si el avión no puede llegar a un aeropuerto seguro.



Errores en el repostaje:

El llenado inadecuado de los tanques de combustible, como un exceso o falta de combustible, puede afectar el equilibrio y rendimiento de la aeronave, aumentando el riesgo de un accidente.



Explosiones de tanques de combustible:

Durante el mantenimiento o en situaciones específicas, como un impacto o incendio, los tanques de combustible pueden explotar, poniendo en riesgo la seguridad del vuelo y la vida de los ocupantes.

¿CUÁLES MEDIDAS PUDIERAN CONSIDERARSE PARA MITIGAR LOS ACCIDENTES CATEGORIZADOS COMO FUEL?

Quedarse sin combustible o privar a un motor de combustible es altamente prevenible.

Existen investigaciones que afirman que una cantidad considerada de accidentes relacionados a FUEL están intrínsecamente relacionados a factores humanos (como el uso de equipos, la planificación o la experiencia en el tipo de aeronave que se vuela).

Para evitar accidentes de aviación relacionados con FUEL, es crucial implementar estrategias de seguridad operacional rigurosas que aborden todos los aspectos del manejo, almacenamiento y uso del combustible en la aviación. Se pudieran considerar los siguientes:

01

Calidad y control del combustible:

Realizar pruebas frecuentes del combustible para detectar contaminantes como agua, sedimentos, y microorganismos antes de su carga en las aeronaves, también asegurarse de que el combustible proviene de proveedores certificados y que se almacena en condiciones óptimas para evitar contaminación.

02

Inspección y mantenimiento de equipos:

Inspeccionar y mantener regularmente los tanques de almacenamiento y sistemas de combustible en las aeronaves, asegurándose de que estén en buen estado para evitar fugas y detectar cualquier daño potencial.

03

Capacitación del personal:

Proporcionar entrenamiento regular y exhaustivo a todo el personal involucrado en el manejo del combustible y el equipo, incluyendo procedimientos de inspección, pruebas de calidad, y manejo de emergencias.

04

Protocolos de repostaje seguros:

Implementar procedimientos de verificación cruzada para asegurar que se está cargando el tipo y cantidad correctos de combustible en la aeronave. Pudiera utilizarse una lista de verificación antes, durante y después del repostaje para asegurar que todos los pasos se sigan de manera rigurosa y se detecten posibles errores.

05

Monitoreo y tecnología avanzada:

Instalar sistemas avanzados de monitoreo de combustible en las aeronaves que puedan alertar a los pilotos sobre fugas, contaminación o niveles anómalos de combustible.

06

Gestión de riesgo:

Realizar análisis de riesgos regulares para identificar posibles puntos de fallo en el manejo del combustible y tomar medidas preventivas, así como también, llevar a cabo auditorías de seguridad operacional y simulacros regulares para asegurar que los procedimientos se siguen correctamente y que el personal está preparado para emergencias.

07

Gestión eficiente de operaciones de vuelo:

Asegurar una planificación detallada del consumo de combustible para cada vuelo, incluyendo contingencias y reservas adecuadas. También, mantener una comunicación clara y constante entre los pilotos y el personal de tierra para verificar los niveles de combustible y cualquier problema potencial durante el vuelo.



CONSIDERACIONES

A continuación, presentamos algunas consideraciones claves para los operadores de aeronaves:

Consideración	Detalles
Tipo de Combustible	Tipo de combustible adecuado: Asegúrate de usar el tipo de combustible especificado para la aeronave, ya sea Jet A, Jet A-1, o combustible específico para motores de aviación. El uso del tipo incorrecto puede causar problemas de rendimiento y daños al motor.
Calidad del Combustible	Control de calidad: Verifica que el combustible cumpla con los estándares internacionales y las especificaciones del fabricante. El combustible debe estar libre de contaminantes, como agua o sedimentos. Muestras y pruebas: Realiza pruebas de calidad, como pruebas de presencia de agua y partículas, antes de cargar el combustible en la aeronave. Manejo y Almacenamiento: Sigue los procedimientos adecuados para la transferencia y almacenamiento del combustible. Utiliza filtros y separadores de agua para evitar la contaminación.
Carga y Descarga de Combustible	Equipo de carga: Asegúrate de que el equipo de carga y descarga esté en buenas condiciones y sea el adecuado para el tipo de combustible. Procedimientos de seguridad: Cumple con las normas de seguridad durante el proceso de carga y descarga para evitar derrames y riesgos de incendio.
Gestión del Combustible a Bordo	Monitorización: Utiliza sistemas de monitoreo de combustible a bordo para gestionar el consumo y prever necesidades futuras. Cálculos de rendimiento: Realiza cálculos precisos para el consumo de combustible y planifica las reservas necesarias para el vuelo, considerando el peso, la distancia y las condiciones meteorológicas.

Regulaciones y Normativas	Cumplimiento: Asegúrate de que todas las operaciones relacionadas con el combustible cumplan con las regulaciones locales e internacionales. Documentación: Mantén un registro detallado de la recepción, carga, y consumo de combustible para auditorías y revisiones.
Seguridad y Emergencias	Procedimientos de emergencia: Conoce los procedimientos a seguir en caso de derrames o incendios relacionados con el combustible. Capacitación del personal: Asegúrate de que el personal involucrado en el manejo del combustible esté debidamente capacitado en seguridad y procedimientos operativos.
Eficiencia del Combustible	Optimización: Trabaja en estrategias para mejorar la eficiencia del consumo de combustible, como la optimización de rutas y el mantenimiento regular de los motores.
Impacto Ambiental	Reducción de emisiones: Considera el impacto ambiental del uso de combustibles y explora alternativas más sostenibles o procedimientos que reduzcan las emisiones. Implementar estos principios puede ayudar a garantizar operaciones seguras, eficientes y conformes con las regulaciones, contribuyendo a la seguridad general de la aviación y la sostenibilidad del medio ambiente.



«Seguridad Operacional en la Aviación Comercial en América: Enfoque en SCF-NP: (Fallas o Mal Funcionamiento de Sistemas/Componentes No Relacionados con Motores)»

Autor: **Cristina González**

«La recomendación es que el enfoque debe permanecer en la línea de mejorar la detección temprana de fallas»

En los años posteriores a la pandemia del COVID-19, el tráfico aéreo ha experimentado un notable incremento, acercándose a los niveles previos a 2020. Este aumento en las operaciones ha traído consigo algunos desafíos en términos de seguridad operacional, particularmente en la categoría **SCF-NP: (System/Component Failure or Malfunction – Non-Powerplant)**, la cual incluye fallas o malfuncionamientos de sistemas y componentes de la aeronave que no están relacionados con el motor. Estos sistemas incluyen los sistemas hidráulicos, eléctricos, presurización, controles de vuelo, combustible, sistemas de instrumentos y navegación, de manera principal.

En la región de América, la mejora en la seguridad operacional ha sido evidente en indicadores generales, como la reducción de tasas de accidentes y fatalidades en comparación con la última década. Sin embargo, los **SCF-NP** siguen siendo un ítem de acción clave debido a su alta relevancia en incidentes dentro de la categoría de daños sustanciales a aeronaves. Considerando la información publicada por la **OACI**, la categoría **SCF-NP** sigue siendo un factor significativo en los incidentes y accidentes en la aviación comercial en la región de América. Esta categoría ha disminuido en los últimos diez años, donde los sistemas y componentes no relacionados con los motores representaron alrededor del **23%** de todos los accidentes registrados entre **2013** y **2023**, alcanzando un **25%** en **2023** según el **Safety Report** publicado por **OACI** en la categoría de daños sustanciales.

La categoría **SCF-NP** es relevante dentro de la gestión de seguridad operacional porque, aunque la mayoría de estas fallas no resultan en accidentes fatales o catastróficos, pueden generar situaciones de emergencia, provocar desviaciones de vuelo e incrementar los costos operativos debido a reparaciones no programadas y demoras. La recomendación es que el enfoque debe permanecer en la línea de mejorar la detección temprana de fallas, optimizar los programas de

inspección y fortalecer la capacitación en gestión de riesgos para los operadores y el personal de mantenimiento. La implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real y análisis predictivo son las herramientas más recientes que aseguran la mitigación de riesgos asociados a esta categoría.

■ ANÁLISIS CONTEXTUAL

En el análisis contextual de los últimos años en la etapa post pandemia, las condiciones que afectan la seguridad operacional en **SCF-NP** se pueden resumir en:

1. INCREMENTO DE OPERACIONES

Con la recuperación de la demanda de pasajeros, muchas aerolíneas reactivaron flotas que habían estado almacenadas durante meses. Estas aeronaves, al ser reincorporadas, enfrentaron desafíos relacionados con el comportamiento de las aeronaves y componentes posterior a largos periodos de inactividad durante el tiempo de almacenamiento, los cuales no habían sido previamente experimentados y documentados por los propios fabricantes.



Aeropuerto Internacional de La Romana (LRM) – Gregorio Nuñez.

En esa misma línea, el aumento de las operaciones también ha podido ocasionar una presión involuntaria sobre el personal técnico, incrementando el riesgo de errores humanos en inspecciones y tareas de mantenimiento. De igual forma, la falta de capacitación actualizada y la alta rotación de personal podrían aumentar el riesgo de incremento de errores por Factores Humanos.

2. EDAD DE LAS AERONAVES

En la región de América, un alto porcentaje de la flota operativa tiene más de 15 años. El uso intensivo de estas aeronaves tras la pandemia ha aumentado el riesgo de fallos en sistemas y componentes no relacionados con motores, como sistemas hidráulicos, eléctricos y de tren de aterrizaje debido al desgaste. Consecuentemente, mantener una flota equilibradamente joven reduce la posibilidad de tener eventos por SCF-NP.

3. ESCASEZ DE PERSONAL CAPACITADO

La pandemia provocó una reducción significativa de personal en áreas clave como mantenimiento y operaciones. Teniendo en cuenta el contexto post pandemia, la industria sufrió una reducción significativa de la cantidad de personal altamente cualificado en estas áreas clave, a consecuencia de los retiros de personal de manera anticipada durante el COVID-19. Al regresar a niveles operativos altos, muchas aerolíneas han enfrentado dificultades para contar con técnicos altamente capacitados y experimentados.

En la misma línea, el cambio generacional ha provocado también que exista una alta rotación en esta rama de profesionales que impacta fuertemente a la estabilidad y la transmisión del know-how entre equipos. Para evitar los efectos negativos del contexto actual, la priorización e inversión en programas de formación continua para retener personal experimentado y ampliar la capacidad de los técnicos para identificar fallas incipientes son a la vez medidas que aseguran mantener y transmitir el conocimiento, además de favorecer el relevo generacional impulsado por el contexto de la pandemia.

A parte de los anteriormente mencionados, existen otros factores como las condiciones ambientales, incluyendo la alta humedad, temperaturas extremas y exposición a salinidad que también afectan el rendimiento de componentes críticos. Para reducir el impacto de las condiciones ambientales en el caribe, es crucial que el programa de mantenimiento considere buenas prácticas para evitar efectos consecuencia de la corrosión incorporando tareas de inspección y limpieza periódicas siguiendo las recomendaciones del fabricante de las aeronaves y sus componentes.

RECOMENDACIONES Y MEJORES PRÁCTICAS

Considerando la información estadística y el contexto situacional y ambiental expuesto, los operadores, acompañados por el IDAC, disponen de herramientas para mitigar los riesgos asociados a las SCF-NP, y minimizar el impacto en la seguridad operacional implementando diversas medidas:

A. Digitalización de los Procesos de Mantenimiento y el uso de Nuevas Tecnologías (Inteligencia Artificial) en el análisis de datos

El uso de sistemas de información de mantenimiento para rastrear y predecir fallas mediante análisis de datos junto al desarrollo de nuevas tecnologías e inteligencia artificial reduce las consecuencias por el riesgo del envejecimiento de la flota.

1. Programas de Confiabilidad: Desarrollar un Programa de Confiabilidad asegura el análisis y control de la flota y sus componentes para revisar tendencias y causas de falla con la intención de proponer acciones correctivas y preventivas a nivel técnico.

2. Inspección Basada en Condición (CBM): Implementar metodologías que prioricen el mantenimiento basado en el estado real de los componentes, en lugar de intervalos de tiempo predefinidos.

3. Programas de Mantenimiento Preventivo: Las aerolíneas han comenzado a implementar metodologías como el mantenimiento basado en condiciones (CBM) para priorizar reparaciones según el estado real de los componentes.

4. Digitalización y Monitoreo Continuo de la Flota: El uso de sistemas más avanzados de monitoreo de salud de aeronaves (AHMS) ha permitido identificar fallas potenciales antes de que se conviertan en incidentes críticos. Estos sistemas están basados en tecnologías con sensores y análisis en tiempo real para identificar anomalías.

B. Colaboración a Nivel Nacional y Regional

El intercambio de información entre operadores, fabricantes y reguladores ayuda a identificar tendencias y compartir mejores prácticas para aumentar la disponibilidad de datos para predecir y prevenir fallas en esta categoría.

1. Programas de Reportes Voluntarios: Fomentar una cultura de reporte para que los pilotos, técnicos y otros profesionales informen sobre irregularidades antes de que se conviertan en fallas críticas.

2. Simulacros de Fallas y Entrenamientos ante Situaciones Críticas: Ejercicios periódicos que involucren

tanto a operadores como a reguladores para garantizar una respuesta efectiva ante incidentes y un accionar adecuado en la toma de decisiones según los manuales establecidos.

C. Capacitación Especializada

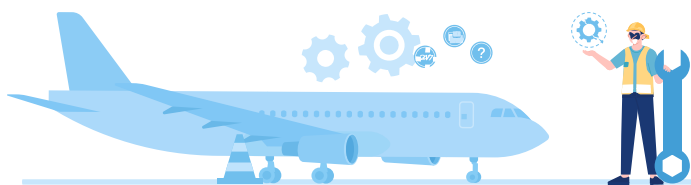
Debido a la eminente naturaleza técnica y de alta especialización, los programas de formación y desarrollo del personal técnico de mantenimiento son fundamentales para garantizar la seguridad operacional y la confiabilidad de las operaciones en la aviación, y por ese motivo se exige que el personal mantenga las competencias actualizadas, ampliando la capacidad para manejar nuevas tecnologías y mantener un enfoque proactivo hacia la prevención de fallas.

1. Actualización Técnica: Los avances tecnológicos en aeronaves (como sistemas de monitoreo de flota y nuevos sistemas o software de aeronaves y componentes) requieren que el personal técnico mantenga de manera constante su capacitación para comprender, diagnosticar y resolver problemas de manera efectiva. Adicionalmente, es necesario mantener el entrenamiento recurrente para mantener vigente los conocimientos y prácticas relevantes en el personal de mantenimiento y operaciones.

2. Mitigación y Gestión de Factores Humanos: La capacitación reduce el riesgo de errores humanos, que son una causa significativa en fallos relacionados con SCF-NP. El entrenamiento práctico y teórico fortalece la comprensión de los sistemas complejos y los procedimientos críticos, sin embargo, incluir formación en factores humanos ayuda a mejorar la comunicación, la toma de decisiones y la gestión de la carga de trabajo, y otros factores clave en la prevención de incidentes.

3. Adaptación a Normativas: La formación de los técnicos y personal de mantenimiento también debe considerar entrenamientos en políticas, procedimientos y manuales para estar alineados con los manuales de los fabricantes y estándares internacionales, así como los procedimientos de las compañías que constantemente evolucionan para asegurar la mejora continua de las operaciones.

Finalmente, la combinación de tecnología para el análisis de datos, revisión de confiabilidad y predicción de desgaste o mal funcionamiento, así como la colaboración entre entidades y ambos efectos sumados a programas de capacitación y desarrollo de personal continuo, se presenta como el camino más efectivo para abordar el desafío de reducir el riesgo de eventos SCF-NP y garantizar unas operaciones más seguras en la República Dominicana y en la región del Caribe y las Américas.



Cristina González

Ingeniera Aeronáutica

Ingeniera Aeronáutica con más de **10** años de experiencia en mantenimiento y aeronavegabilidad continua, destacada en aerolíneas de bajo costo y alto crecimiento en América Latina. Líder en la implementación de políticas, procesos y sistemas enfocados en garantizar los más altos estándares de seguridad operacional, eficiencia y cumplimiento normativo. Ha liderado proyectos clave como certificaciones de **AOC en República Dominicana, Chile y Argentina**, además de la entrega de aeronaves y el desarrollo de sistemas de información de mantenimiento. **Reconocida por su capacidad para gestionar equipos multiculturales**, optimizar operaciones y fomentar una cultura de mejora continua con la seguridad como eje central.



Aeropuerto Internacional de La Romana (LRM) – Gregorio Nuñez.



Dominican Plane Spotters – Jimmy Lorenzo.

Dominican Plane Spotters – Jimmy Lorenzo.





SCF-NP: FALLO O MALFUNCIONAMIENTO DE SISTEMA / COMPONENTE

(NO DEL GRUPO MOTOR)

En la República Dominicana, una de las categorías más frecuentes, en cuanto a la ocurrencia de accidentes e incidentes graves de aviación, corresponde a eventos relacionados con fallo o mal funcionamiento de sistema/ componente (no del grupo motor) (SCF-NP), clasificado mediante la taxonomía ADREP.

La falla o el malfuncionamiento de sistemas o componentes de la aeronave que no pertenecen al grupo motor, por sus siglas en inglés (systems or component failure-non powerplant, SCF-NP) es una de las categorías de sucesos de aviación del Equipo de taxonomía común del Equipo de seguridad operacional de la aviación comercial (CAST)/OACI (CICTT).

Esta categoría abarca fallos que hacen que la aeronave sea incontrolable, fallos o malfuncionamientos del sistema de rotor principal y la cola de las aeronaves de alas giratorias, así como del sistema de manejo y control de vuelo, errores o fallas en los sistemas de programas de computadoras (software) y de bases de datos, partes o piezas no pertenecientes al grupo motor que se separan de una aeronave y todo tipo de fallos/mal funcionamiento inclusive aquellos relacionados o causados por problemas de mantenimiento.

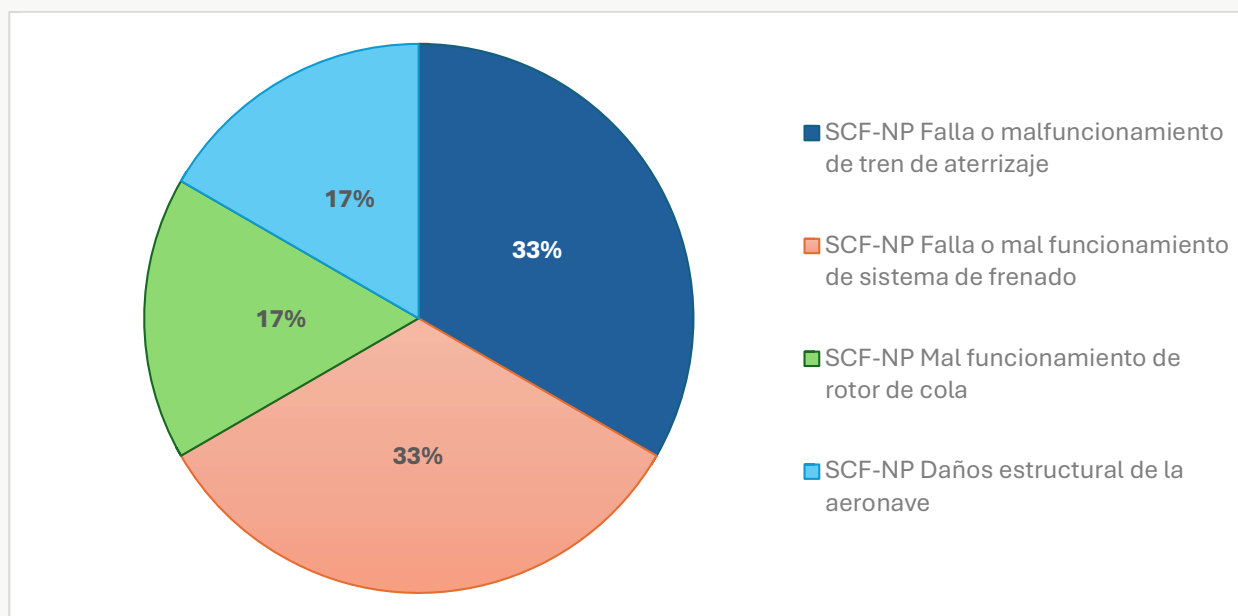
SCF-NP es una de las categorías nacionales de sucesos de alto riesgo (N-HRC) determinadas a partir del análisis de los accidentes e incidentes graves ocurridos en territorio nacional. Los eventos relacionados con fallo o malfuncionamiento de sistema/ componente (no del grupo motor) representan el 16.67% del total de accidentes e incidentes graves ocurridos en nuestro sistema de aviación durante el período 2014 - 2023.

No obstante lo anterior, al revisar el comportamiento de estos eventos, se observa una tendencia a la baja como consecuencia de la evolución del sistema aeronáutico nacional y las mejoras introducidas en el sistema de supervisión de la seguridad operacional.



Del total de accidentes e incidentes graves clasificados como SCF-NP ocurridos dentro del período 2014-2023, 33% corresponde a fallas o malfuncionamientos de tren de aterrizaje, 33% a fallas o malfuncionamientos de sistema de frenado, 20% corresponde a falta mal funcionamiento de rotor de cola y 20% a daño estructural de la aeronave.

Distribución de investigaciones finalizadas categorizadas como SCF-NP



En el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Operacional (PENSO) se ha comprometido una iniciativa de seguridad operacional con acciones para disminuir los factores contribuyentes a eventos SCF-NP, como elemento fundamental para garantizar un entorno de aviación seguro.



¿CUÁLES SON LAS POTENCIALES CAUSAS DE LAS OCURRENCIAS SCF-NP?

La categoría SCF-NP abarca diversas causas que involucran los sistemas y componentes de una aeronave. Estas fallas pueden comprometer la seguridad sin estar directamente relacionadas con el motor o la generación de potencia. Las principales causas de accidentes en esta categoría son:



Falla en los sistemas de control de vuelo:

Desperfectos o fallos en el sistema de controles primarios o secundarios de vuelo, como timones, alerones, flaps, o sistemas de estabilidad.



Falla de los sistemas hidráulicos:

Mal funcionamiento de las bombas, actuadores o tuberías hidráulicas que controlan diversas partes de la aeronave, incluyendo trenes de aterrizaje y superficies de control.



Problemas eléctricos:

Fallas en los sistemas eléctricos que alimentan o controlan componentes críticos, como sistemas de iluminación, aviónica, instrumentos de vuelo, o la operación de otros subsistemas.



Falla de los sistemas de presurización:

Despresurización no controlada de la cabina o mal funcionamiento en los sistemas de presurización que afectan la capacidad de mantener un ambiente seguro en altitudes elevadas.



Fallo en los sistemas de aviónica:

Mal funcionamiento de los equipos de navegación, comunicación, o sistemas de control automático, como el piloto automático, radar o sistemas de alerta de proximidad al terreno.



Falla del tren de aterrizaje:

Fallos en el despliegue, retracción o funcionamiento del tren de aterrizaje, que pueden resultar en problemas durante el despegue, aterrizaje o rodaje.



Problemas en los frenos:

Mal funcionamiento de los sistemas de frenado durante el aterrizaje o despegue, lo que puede provocar excursiones de pista o accidentes durante la fase de rodaje.



Problemas en el sistema de combustible:

Fallos en las válvulas, bombas o tanques de combustible, que podrían causar fugas, distribución inadecuada del combustible o interrupción en el suministro a los motores.



Fallas estructurales:

Desperfectos en componentes estructurales como el fuselaje, las alas o las superficies de control, que pueden resultar de defectos de fabricación, corrosión, fatiga de materiales o impactos.



Falta de mantenimiento adecuado:

Mantenimiento insuficiente, negligente o incorrecto que puede causar desgaste excesivo, errores en la inspección o reparación de componentes, lo que lleva a fallas en vuelo.



Factores externos:

Daños causados por objetos extraños que impactan componentes no relacionados con el motor, o condiciones climáticas extremas que afectan sistemas como controles de vuelo o aviónica.



Error humano:

Operación incorrecta por parte de la tripulación en el manejo de los sistemas de la aeronave que no están relacionados con el motor, como un mal uso del sistema de control de vuelo o configuración incorrecta de los sistemas automáticos.

Estas fallas o mal funcionamientos no relacionados con el motor pueden ser muy peligrosos, ya que a menudo implican componentes esenciales para el control, la navegación y la seguridad en general del vuelo. La correcta identificación y mantenimiento preventivo son claves para evitar accidentes de esta naturaleza.



¿CUÁLES MEDIDAS PUDIERAN CONSIDERARSE PARA MITIGAR LAS OCURRENCIAS CATEGORIZADAS COMO SCF-NP?

Para mitigar los riesgos asociados a eventos categorizados como SCF-NP se pueden considerar las siguientes medidas:



Mantenimiento Preventivo:

Implementar un programa riguroso de mantenimiento preventivo para identificar y corregir fallas antes de que causen incidentes.



Evaluación de Riesgos:

Realizar evaluaciones de riesgos regularmente para identificar y mitigar posibles fallas en sistemas y procesos.



Inspecciones Regulares:

Realizar inspecciones periódicas de equipos y sistemas críticos para detectar desgastes o irregularidades.



Capacitación del Personal:

Capacitar al personal en el reconocimiento de signos de mal funcionamiento y en procedimientos de intervención adecuada.



Protocolos de Operación:

Establecer procedimientos operativos estandarizados que incluyan la verificación de sistemas antes de su operación.



Sistemas de Monitoreo:

Instalar sistemas de monitoreo para detectar anomalías en tiempo real, como temperaturas, presiones y otras variables relevantes.



Documentación y Registros:

Mantener registros detallados de mantenimiento, inspecciones y cualquier incidente para ayudar en el análisis y la mejora continua.



Simulacros de Emergencia:

Realizar simulacros y entrenamientos regulares para preparar al personal ante situaciones de falla.



Diseño de Redundancia:

Incorporar sistemas redundantes en procesos críticos para garantizar que la falla de un componente no interrumpa la operación general.



Evaluación de Proveedores:

Asegurarse de que los proveedores de equipos y componentes cumplan con estándares de calidad y seguridad.



Plan de Respuesta a Emergencias:

Desarrollar un plan claro y efectivo para responder a fallas, que incluya la identificación de roles y responsabilidades del personal.



Análisis de Causa Raíz:

Implementar un enfoque sistemático para investigar y analizar la causa raíz de fallas pasadas, utilizando esta información para mejorar procesos y equipos.

Implementar estas medidas puede contribuir a una reducción significativa de eventos indeseados del tipo SCF-NP, mejorando así la seguridad y la eficiencia operativa.

CONSIDERACIONES

A continuación, presentamos algunas consideraciones claves para los operadores de aeronaves:

- 01** | **El mantenimiento de aeronaves** ha sido reconocido como una de las actividades de la industria aeronáutica con el mayor potencial de generar situaciones que auspician el error humano. A los fines de asegurar que las tareas de mantenimiento se realicen conforme a lo establecido en los manuales de mantenimiento, es necesario que los talleres de mantenimiento aprobados cuenten con un sistema de gestión de calidad que supervise sus tareas, que sea efectivo y eficiente, ya que la gestión de la calidad es un pilar fundamental de las actividades de mantenimiento.
- 02** | **Adoptar medidas para asegurar** el cumplimiento de los criterios de supervisión y vigilancia de los talleres aeronáuticos aprobados, a los efectos de asegurar el cumplimiento en tiempo y forma de las intervenciones de mantenimiento, incluyendo el correcto funcionamiento de los respectivos sistemas de gestión de calidad.
- 03** | **Fomentar la importancia de la inspección pre-vuelo** por quienes operan las aeronaves, tanto de la documentación propia del avión como de los detalles mecánicos de la inspección, dado que existen novedades que no se advierten con facilidad en una recorrida rápida.
- 04** | **Considerar la implementación de inspecciones** con mayor nivel de detalle y/o frecuencia para las aeronaves con cierta antigüedad, utilizadas para instrucción y entrenamiento de alumnos y pilotos, a los efectos de la detección temprana de signos de fatiga y/o corrosión del material en el tren de aterrizaje. Evaluar la factibilidad de requerir ensayos no destructivos del tren de aterrizaje durante las tareas de mantenimiento preventivo programadas.





Dominican Plane Spotters – Raulyn Mirabal.

Dominican Plane Spotters – Raulyn Mirabal.



«2023 Números»



123
Nuevas Rutas*



4
Nuevos directivos
responsables



28,057
Sobrevuelos



10
Auditorías
seguimiento SMS



8
Nuevos gerentes
de SO



1,353
Reportes que
afectan la SO



1
Certificados
Aceptación
SMS 2023



704,626
Total de pasajeros
transportados
por aerolíneas
dominicanas



3.8
Índice de
competitividad
de viajes y turismo



34
Licencias de
estudiantes
pilotos



202,811
Total operaciones



1
Auditorías de
aceptación SMS



436
Nuevas Licencias
Tripulantes de Cabina

Fuente: Junta de Aviación Civil | JAC*

«2024 Números»



98

Nuevas Rutas*



6

Nuevos directivos
responsables



29,161

Sobrevuelos



3.36

Índice de
Conectividad
aérea*



4

Nuevos gerentes
de SO



1,931

Reportes que
afectan la SO



2

Certificados
Aceptación
SMS 2024



1,173,730

Total de pasajeros
transportados
por aerolíneas
dominicanas



9

Auditorías
seguimiento SMS



78

Licencias de
estudiantes
pilotos



212,023

Total operaciones



3

Auditorías de
aceptación SMS



633

Nuevas Licencias
Tripulantes de Cabina

Fuente: Junta de Aviación Civil | JAC*

«Gestión de Amenazas y Errores: Un Pilar en la Prevención del CFIT»

Autor: **Víctor Cruz**

I INTRODUCCIÓN

El Vuelo Controlado Contra el Terreno (CFIT, por sus siglas en inglés) sigue siendo una de las principales preocupaciones en seguridad aérea, a pesar de los significativos avances tecnológicos y operativos. La OACI ha identificado este tipo de evento como una prioridad de seguridad global en su “Safety Report 2024 Edition”. Según datos de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), entre 2012 y 2021 se registraron 25 accidentes CFIT, de los cuales 21 resultaron en fatalidades que sumaron 323 vidas perdidas. Estos incidentes, donde aeronaves bajo control impactan inadvertidamente contra el terreno, ocurren con mayor frecuencia durante las fases de aproximación y aterrizaje.

La reducción sostenida en el índice de accidentes CFIT, que pasó de 0.05 por millón de sectores en 2020 a 0.08 en 2021, refleja el impacto positivo de sistemas como el Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS). Sin embargo, la persistencia de estos eventos resalta la necesidad de estrategias más robustas en gestión operativa, formación de tripulaciones y uso de tecnologías.

APROXIMACIÓN AL PROBLEMA: DEFINICIÓN Y MAGNITUD

El CFIT se refiere a incidentes donde una aeronave bajo control de la tripulación impacta con el terreno o cuerpos de agua sin intención. Estos accidentes suelen ocurrir durante las fases de aproximación y aterrizaje y siguen siendo responsables de una parte significativa de las fatalidades en la aviación debido a su impacto devastador. Los datos del “IATA Annual Review 2024” muestran una reducción en los incidentes CFIT gracias a mejoras tecnológicas y capacitación de tripulación, sin embargo, el riesgo no se ha eliminado por completo.

I ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE ACCIDENTES

De acuerdo con los estudios realizados entre 2008 y 2017, recopilados por la IATA, se ha registrado una tendencia decreciente en los accidentes de CFIT, principalmente debido a la introducción y mejora continua de los sistemas de advertencia de proximidad al terreno

(Enhanced Ground Proximity Warning Systems, EGPWS). Sin embargo, podemos encontrar condiciones latentes persistentes relacionadas a factores humanos, como la pérdida de conciencia situacional y la gestión ineficaz de recursos en la cabina, que siguen siendo contribuyentes críticos.

La ausencia de accidentes no garantiza que estos factores contribuyentes, tales como la pérdida de conciencia situacional, la inadecuada carga de trabajo, la complacencia ante la automatización, y una deficiente toma de decisiones y resolución de problemas, no se alineen y causen eventos en el futuro. A pesar de las defensas tecnológicas que ya están establecidas, es fundamental adoptar un enfoque más proactivo para evitar que el EGPWS, que debería ser la última barrera de defensa, se convierta en un recurso de uso habitual.

I FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL CFIT

El CFIT es a menudo el resultado de un complejo entrelazado de factores contribuyentes. Uno de los más significativos es la pérdida de conciencia situacional, donde los pilotos no tienen una percepción completa de su posición exacta con relación al terreno. Esto puede deberse a la carga de trabajo excesiva, la fatiga y la desorientación dentro de un entorno fuertemente automatizado. La complacencia en la automatización también juega un papel crucial; los pilotos pueden confiar excesivamente en los sistemas automatizados, lo que puede llevar a una supervisión insuficiente de las condiciones del vuelo que puede resultar en la ocurrencia de un evento CFIT.

I MEJORAS TECNOLÓGICAS Y PROCESOS DE CAPACITACIÓN

La inversión en nuevas tecnologías ha sido una solución efectiva. Sistemas como el EGPWS alertan a las tripulaciones de la proximidad peligrosa al terreno, proporcionando tiempo suficiente para tomar acciones correctivas. Estos sistemas, cuando se utilizan adecuadamente, han demostrado ser un componente esencial en la seguridad de vuelo.

Simultáneamente, la formación ha evolucionado para adaptarse a los nuevos desafíos. Los programas de **Gestión de Recursos en Cabina (CRM)** se han perfeccionado para mejorar las habilidades de comunicación y toma de decisiones bajo condiciones de estrés. La formación en simuladores sigue siendo crucial, proporcionando a las tripulaciones experiencias realistas de condiciones adversas sin los riesgos inherentes del vuelo real.

■ BARRERAS EN LA INDUSTRIA PARA REDUCIR CFIT

La industria enfrenta varias barreras para abordar completamente los riesgos asociados con el CFIT. Una de las principales limitaciones es la resistencia a la adopción de tecnología en flotas más antiguas debido a los costos asociados. Además, la variabilidad en los estándares de capacitación y regulación a nivel internacional impide una implementación uniforme de mejores prácticas. La falta de recursos para capacitación continua limita la eficacia de las iniciativas destinadas a reducir el riesgo de CFIT.

■ CAPACITACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS: UNA APROXIMACIÓN PROACTIVA

Un enfoque emergente en la capacitación es la formación basada en competencias, que se centra en la evaluación y el desarrollo de habilidades clave necesarias para enfrentar situaciones críticas. Este modelo proactivo no solo enseña procedimientos, sino que fomenta la adaptabilidad, el pensamiento crítico y análisis proactivo de situaciones, elementos fundamentales para prevenir el CFIT. Al enfocarse en las competencias específicas que la tripulación necesita fortalecer, se reduce el riesgo de deslizamientos que puedan llevar a una pérdida de conciencia situacional o errores críticos de juicio.

El modelo de **Gestión de Amenazas y Errores (TEM)** es un enfoque estratégico clave en la aviación, diseñado para identificar y mitigar amenazas y errores que pueden conducir a incidentes como el vuelo controlado contra el Terreno (CFIT). Sus componentes fundamentales incluyen:

1. Identificación de Amenazas:

- **Proceso Proactivo:** Promueve la detección anticipada de amenazas como el FOQA, LOSA, que ayuda a identificar tendencias que puedan exponer la operación a un evento CFIT, (ej., tendencia a no inicial Go Around cuando la estabilidad de la aproximación está comprometida, omisión de alertas generada por el EGPWS, entre otras).
- **Conciencia Situacional:** Los pilotos deben mantener una alerta constante para identificar y

evaluar amenazas durante todas las fases del vuelo, especialmente en acercamientos y aterrizajes cumpliendo en todo momento con lo SOPs.

2. Error y Gestión de Recursos:

- **Reconocimiento de Errores:** El TEM enseña a los pilotos a identificar errores en la operación del vuelo y decisiones bajo presión.
- **Manejo de Recursos de la Tripulación (CRM):** Fomenta la comunicación efectiva y el trabajo en equipo para reducir errores humanos.

3. Mitigación de Riesgos:

- **Respuestas a Amenazas y Errores:** Los pilotos deben desarrollar estrategias para enfrentar amenazas y errores, planificando y estableciendo procedimientos claros.
- **Aplicación de Tecnologías:** Se integran tecnologías avanzadas, como el EGPWS, para complementar las estrategias de mitigación.

4. Capacitación y Entrenamiento Basado en Competencias:

- **Formación TEM:** Incluir la capacitación en TEM en la formación de pilotos es esencial para mejorar la toma de decisiones.
- **Simulaciones Realistas:** Los escenarios de TEM en simulaciones permiten a los pilotos practicar la gestión de amenazas en un entorno controlado.
- **5. Revisión y Aprendizaje de Eventos:**
 - **Análisis de Eventos Pasados:** Evaluar incidentes de CFIT previos ayuda a identificar patrones de comportamiento y áreas de mejora.
 - **Mejora Continua:** Las aerolíneas pueden desarrollar políticas nuevas basadas en análisis para mejorar la gestión de errores y reducir amenazas.

entre 2012 y 2021 se registraron

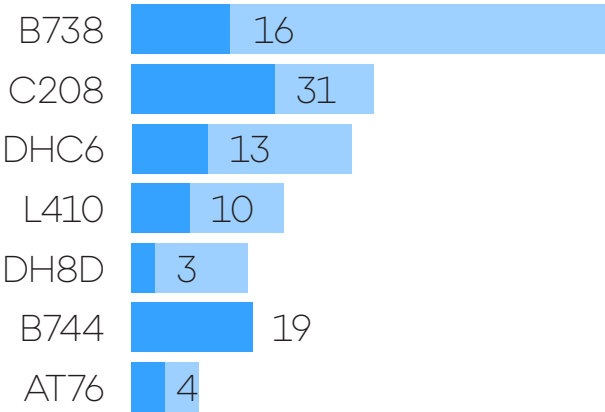
25 accidentes CFIT
21 resultaron en fatalidades
323 vidas perdidas

Global Accident Dashboard

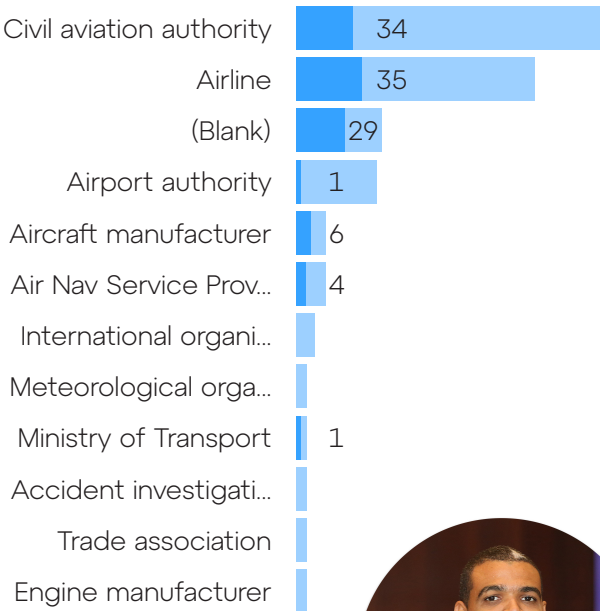
Safety recommendations



aircraft model (ICAO)



recommendation issued to



accident date type fatal.

Tuesday, July 06, 2021	Antonov An-26	28
Tuesday, July 06, 2021	Antonov An-26	28
Tuesday, July 06, 2021	Antonov An-26	28
Monday, July 09, 2018	ATR 72-600	0
Monday, July 09, 2018	ATR 72-600	0

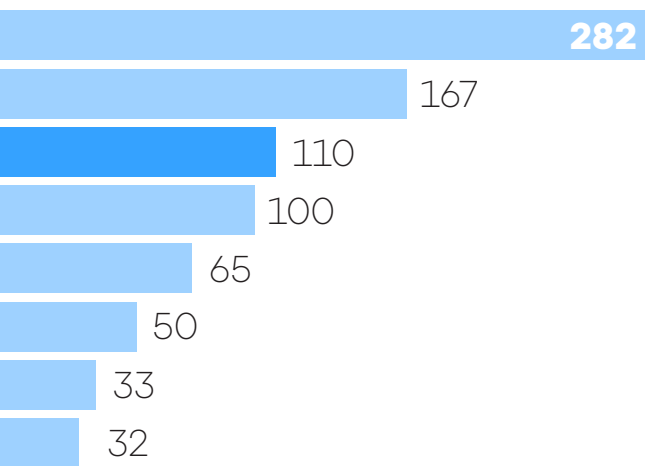


Víctor M. Cruz
Capitán Piloto

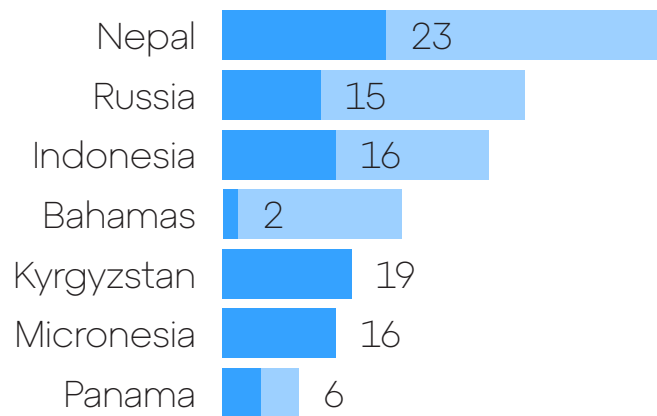
Se convirtió en el primer dominicano en ser ascendido a capitán del **Boeing 737 Max** en **Arajet**, cuenta con una destacada trayectoria en la aviación, con experiencia en operaciones en los continentes americano, europeo, asiático y sudáfricano. Ha sustentado la posición de Safety Pilot y Gerente de Seguridad Operacional, posee los siguientes **Type Ratings MD80, CE56X y CE680**. Posee un título en Derecho con especialización en Derecho Aeronáutico, Instructor de **CRM** certificado por **IATA**.

+ 2017-2024

ICAO occurrence category



country of occurrence



Agency	IssuedTo	Recommendation
MAK	FGUP State Corporation for Air Traffic Management "ANSP"	Conduct training with air traffic management ser
MAK	FGUP State Corporation for Air Traffic Management "ANSP"	Consider the feasibility of supplementing the op schemes are detected based on radio direction
MAK	Palana Airport	Bring the ANPA in line with the ANI, published in
MAK	Rosaviatsiya	Assess the degree of implementation of the flig
MAK	Rosaviatsiya	Disseminate information about the accident to t
BEA Maroc		A review of the MEL (Minimum Equipment List) in the GPWS items in the MEL.\r\nit is recommende contained therein.
BEA Maroc		The analyses revealed malfunctions in a flight cre would therefore be recommended that the proc and decision-making.
BEA Maroc		The fact that the flight crew, preoccupied with r systematic. It would therefore be recommended approach, in terms of stabilisation and minima;\r\n
BEA Maroc	RAM Express	The operator's domestic network is under develo (Classic Approaches), it would be recommended equipment and associated procedures to progra
PNG AIC	Air Niuaiani	The PNG Accident Investioation Commission rec

En esta imagen podemos observar que 110 eventos de CFIT se han registrado por Flight Safety Foundation durante los años 2017 hasta el 2024.

Bibliografía

- I. Flight Safety Foundation Interactive Dashboard
- II. ICAO Safety Report 2024 Edition
- III. Controlled Flight Into Terrain (CFIT) Accidents' Analysis, ICAO – CFIT Workshop Dec 16, 2021
- IV. IATA Controlled Flight Into Terrain
- V. Accident Analysis Report 2008-2017 Data

«UPRT: Medida Clave para Mitigar los Eventos LOC-I»

Autor: **Félix Adames**

«Las investigaciones sobre accidentes y sucesos de pérdida de control en vuelo han identificado que la principal causa de estos incidentes está relacionada con factores humanos»

Entre los años 2001 y 2011, los accidentes aéreos causados por la pérdida de control en vuelo (LOC-I, por sus siglas en inglés) se convirtieron en la principal causa de muertes en la aviación comercial, siendo estos eventos generalmente catastróficos y con pocas o ninguna posibilidad de sobrevivientes. Ante la magnitud de este problema, organizaciones internacionales como el Comité Internacional sobre Instrucción Aeronáutica y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) tomaron cartas en el asunto para mitigar los efectos de estos sucesos y mejorar la seguridad aérea global.



Siniestro – 1.



Siniestro – 2.



Siniestro – 3.

ORÍGENES DE LA INICIATIVA UPRT

En 2009, después de una conferencia convocada por el Comité Internacional sobre Instrucción Aeronáutica y la OACI, la **Royal Aeronautical Society** inició un estudio para investigar los fenómenos de pérdida de control en vuelo y recomendar estrategias para reducir su incidencia. Este esfuerzo, impulsado por un conjunto de expertos de diversas áreas, culminó en una serie de recomendaciones centradas en la mejora de las normas y textos de orientación relativos a la aviación civil internacional.

En 2011, la **Administración Federal de Aviación (FAA)** de los **Estados Unidos** también estableció un comité de reglamentación aeronáutica con el fin de desarrollar metodologías eficaces de instrucción para la prevención y recuperación de la pérdida de control. Posteriormente, en 2012, la **OACI** organizó reuniones con expertos internacionales de la industria aeronáutica, fabricantes de aeronaves, entidades de simulación de vuelo, organizaciones de pilotos y representantes de líneas aéreas, con el fin de establecer enfoques aceptables para reducir el fenómeno LOC-I.

El resultado de este esfuerzo conjunto fue la creación de la iniciativa de Entrenamiento para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control (UPRT, por sus siglas en inglés), un programa de entrenamiento integral destinado a prevenir y, si es necesario, recuperar de manera eficaz la aeronave en situaciones de pérdida

de control en vuelo. La **OACI** promovió esta iniciativa como una prioridad y formuló los primeros requisitos de instrucción armonizados para las tripulaciones de vuelo, los cuales fueron incorporados a los **Anexos 1 y 6** de la **OACI**, que cubren licencias del personal y operaciones de aeronaves de transporte aéreo comercial internacional, respectivamente.

I CONCEPTO Y CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE CONTROL EN VUELO

Según la **OACI**, la pérdida de control en vuelo se define como una condición en la cual una aeronave excede involuntariamente los parámetros operativos normales, lo que puede implicar que el avión experimente un cabeceo superior a **25** grados hacia arriba o **10** grados hacia abajo, o un ángulo de inclinación lateral superior a **45** grados, entre otras condiciones.

Las investigaciones sobre accidentes y sucesos de pérdida de control en vuelo han identificado que la principal causa de estos incidentes está relacionada con factores humanos, como los siguientes:

- 1. Aplicación de procedimientos inadecuados**, incluyendo maniobras incorrectas con los mandos de vuelo.
- 2. Desorientación espacial** de los miembros de la tripulación.
- 3. Gestión defectuosa de la energía del avión**, que puede llevar a situaciones críticas.
- 4. Distracción de la tripulación** durante el vuelo.
- 5. Instrucciones inadecuadas** durante el proceso de vuelo o en situaciones críticas.

Estos factores subrayan la importancia de una capacitación adecuada y continua para las tripulaciones de vuelo, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y prevenir situaciones de riesgo.

I EL COMPROMISO DEL INSTITUTO DOMINICANO DE AVIACIÓN CIVIL (IDAC)

Siguiendo las directrices establecidas por la **OACI**, el **Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)** adoptó las recomendaciones internacionales y las integró en la normativa nacional, implementando la obligatoriedad de incluir la capacitación en prevención y recuperación de la pérdida de control dentro de los programas de entrenamiento de los operadores aéreos en la **República Dominicana**. Esta obligatoriedad está estipulada en el **Reglamento Aeronáutico Dominicano (RAD)**, en diversas subsecciones que cubren tanto a pilotos comerciales como a las tripulaciones de aeronaves de transporte aéreo.

La finalidad de estas regulaciones es asegurar que los pilotos y demás miembros de las tripulaciones estén adecuadamente preparados para reconocer y pre-

venir las situaciones que pueden llevar a una pérdida de control. Además, como señala la **OACI**, cualquier estrategia de mitigación de riesgos debe incluir también la instrucción necesaria para la recuperación de la aeronave en caso de que ocurra una pérdida de control, garantizando una respuesta efectiva y rápida.

I ENFOQUE DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

Los programas de Entrenamiento para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control (**UPRT**) se centran en tres áreas clave:

- 1. Mayor conciencia de las amenazas posibles** debido a condiciones y situaciones que pueden generar una pérdida de control.
- 2. Prevención eficaz** al detectar de manera temprana las señales de que la aeronave podría entrar en una situación de pérdida de control.
- 3. Recuperación eficaz y oportuna**, restableciendo los parámetros de vuelo seguros rápidamente, en caso de que se haya producido la pérdida de control.

La implementación de estos principios en los entrenamientos es esencial para garantizar que las tripulaciones puedan gestionar eficazmente las amenazas y mejorar la seguridad en las operaciones aéreas comerciales.

CONCLUSIÓN

La prevención y recuperación de la pérdida de control de la aeronave es una de las principales medidas de mitigación frente a los eventos **LOC-I**, cuya reducción es clave para la seguridad en la aviación comercial. A través de una capacitación adecuada, que incluya la identificación temprana de riesgos y la correcta gestión de los procedimientos en situaciones críticas, la aviación mundial podrá seguir avanzando en la reducción de accidentes fatales, asegurando vuelos más seguros y confiables para todos.



Félix Adames

Piloto Aviador más de **8000** horas de vuelo, con habilitaciones en **BA 31/32, DC-9, SAAB-340, B-737 MAX, y EMB-145**

Piloto de transporte de líneas aéreas e instructor de vuelo autorizado con una destacada trayectoria que abarca más de **25** años en el sector de la aviación. Inició su carrera en **1995**, desempeñándose como capitán de líneas en diversas empresas aéreas reconocidas como **Aeronaes Dominicanas, PAWA Dominicana, Tortug Air y Caribintair**, acumulando **15** años de experiencia en vuelos comerciales. Su amplia formación y compromiso con la seguridad aérea lo llevaron a unirse al Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC) en **2011**, donde comenzó como piloto examinador y luego pasó a desempeñarse como inspector de operaciones. A lo largo de su carrera en el **IDAC**, ha ocupado roles clave, incluyendo su posición como Encargado de la División de Aviación General y Trabajos Aéreos, y actualmente lidera la División de Transporte y Líneas Aéreas. Su vasto conocimiento y experiencia en la industria aeronáutica lo han consolidado como un referente en el sector, destacándose por su dedicación al cumplimiento de normas y estándares de seguridad en la aviación civil.

«Operaciones de Baja Altitud (LALT) en la Fumigación Aérea: Un Análisis de Seguridad Operacional»

Autor: **Gabriel Matías**

«Las operaciones aéreas a baja altitud en el ámbito de la fumigación son particularmente vulnerables a incidentes»

INTRODUCCIÓN

Las operaciones aéreas a baja altitud (LALT) es una categoría de alto riesgo que demanda una atención especial en términos de seguridad operacional. En la fumigación aérea, estas maniobras son fundamentales, ya que los aviones deben volar cerca del terreno para garantizar la aplicación efectiva de productos. Sin embargo, volar a bajas altitudes presenta riesgos significativos, incluyendo colisiones, problemas meteorológicos y fallos técnicos. Este artículo tiene como objetivo analizar los riesgos asociados a las operaciones LALT en la República Dominicana, presentando estadísticas recientes y ofreciendo recomendaciones para mejorar la seguridad en este sector.

DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LALT

Las operaciones aéreas a baja altitud en el ámbito de la fumigación son particularmente vulnerables a incidentes, como lo reflejan las estadísticas de seguridad operacional.

La NTSB enumera 41 accidentes agrícolas, incluidos 12 accidentes fatales, para 2024. <https://www.agaviation.org/wp-content/uploads/2024/09/2024-09-09-FlySafe.pdf>. Una muerte adicional no está en la lista, lo que hace que sean 13 los accidentes fatales. Según los informes de seguridad operacional de FlySafe correspondientes al periodo entre abril y septiembre de 2024, se registraron un total de 12 incidentes y 4 accidentes mayores, de los cuales el 75% estuvieron directamente relacionados con maniobras de baja altitud en condiciones meteorológicas adversas. Además, las fallas técnicas y el impacto con obstáculos terrestres, como líneas eléctricas, representaron un 60% de las causas subyacentes.

ANÁLISIS CONTEXTUAL: CONDICIONES QUE AFECTAN LA SEGURIDAD EN LALT

El contexto en el que se realizan las operaciones de fumigación aérea añade una capa de complejidad a la gestión de la seguridad. Existen varios problemas recurrentes que incrementan los riesgos en las maniobras a baja altitud:

01



Falta de comunicación entre aeronaves:

Un problema significativo es que muchas aeronaves vuelan cerca unas de otras sin utilizar radios de comunicación de doble vía. Esto aumenta el riesgo de colisiones en pleno vuelo, ya que la coordinación entre pilotos es limitada.

02



Obstáculos no señalizados:

Los cables de alta tensión, tendidos eléctricos, antenas y sensores de antenas por lo general no están debidamente señalizados, lo que representa un gran peligro para los pilotos que operan a baja altitud.

03



Volar frente al sol:

Otro reto para los pilotos es volar frente al sol durante las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde. Esto afecta la visibilidad y aumenta el riesgo de accidentes, especialmente cuando hay obstáculos cercanos.

04



Árboles secos y poca visibilidad:

La presencia de árboles secos dentro de las plantaciones también representa un riesgo, particularmente en condiciones de baja visibilidad. Estos obstáculos pueden ser difíciles de detectar hasta que es demasiado tarde para maniobrar.

05



Neblina:

La neblina es otro factor que contribuye significativamente a los incidentes. En muchas áreas agrícolas, las condiciones de neblina son frecuentes, reduciendo la visibilidad y dificultando la navegación segura. Esta condición es más frecuente en la zona del Cibao Central.

06



La complacencia:

No te permitas caer en la misma, la cual es causada por las mismas cosas que deberían reducir la posibilidad de un accidente: experiencia, formación, y conocimiento. Cuando la complacencia se instala, estas cosas dejan de protegerte y en lugar de eso, te adormecen con una falsa sensación de seguridad y protección. La complacencia a menudo ocurre con trabajos que involucran tareas repetitivas, como hacer una pasada tras otra.

RECOMENDACIONES PARA MITIGAR RIESGOS EN OPERACIONES DE BAJA ALTITUD

Para mejorar la seguridad operacional en las operaciones LALT, es esencial implementar medidas preventivas basadas en las estadísticas y experiencias previas. **Entre las recomendaciones destacadas, se incluyen:**



1. Mejora en la señalización de obstáculos:

Instalar balizas visibles en áreas rurales para advertir a los pilotos de posibles obstáculos como torres, líneas eléctricas y antenas.



2. Capacitación continua para pilotos:

Actualizar los programas de formación en seguridad operacional con un enfoque en las condiciones específicas de LALT y simulaciones de escenarios de emergencia, incluyendo la gestión de la falta de visibilidad y la coordinación con otras aeronaves en la zona.



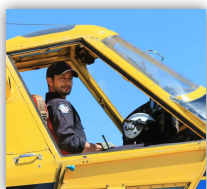
3. Monitoreo constante del clima:

Capacitar a los pilotos para utilizar sistemas existentes de monitoreo meteorológico en tiempo real que permitan a los pilotos recibir alertas tempranas sobre condiciones peligrosas como la neblina, antes de comenzar una operación de fumigación.



4. Uso obligatorio de radios de comunicación:

Hacer obligatorio el uso de radios para mantener una comunicación constante entre los pilotos, reduciendo así el riesgo de colisiones.



5. Condición física de los pilotos:

Para las operaciones a baja altitud, es crucial que los pilotos mantengan una buena condición física, lo que incluye buena visión, reflejos rápidos y estar libres de sustancias que puedan afectar su juicio. Además, deben asegurarse de haber tenido un descanso adecuado el día antes de las operaciones para garantizar que están en las mejores condiciones posibles durante el vuelo.

CONCLUSIÓN

Las operaciones de baja altitud en el sector de la fumigación aérea requieren una gestión rigurosa de los riesgos, debido a las condiciones operacionales complejas. Con la implementación de mejores prácticas y la adopción de tecnologías avanzadas, es posible reducir la incidencia de accidentes y garantizar la seguridad en este tipo de maniobras críticas. La seguridad operacional es un objetivo alcanzable cuando se abordan de manera sistemática los factores de riesgo y se fomenta una cultura de prevención y mejora continua.

MEJORES PRÁCTICAS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS

Las mejores prácticas en la gestión de riesgos en las operaciones LALT incluyen la implementación de procedimientos que han demostrado ser efectivos para mitigar los riesgos. Entre ellos destacan:

1. PLANIFICACIÓN PREVIA DE VUELO:

Realizar un análisis exhaustivo de la ruta de vuelo, evaluando los posibles obstáculos, las condiciones meteorológicas y la presencia de otras aeronaves antes de cada operación.

2. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS):

Crear una matriz de riesgo general administrada por las autoridades y evaluada por los especialistas del IDAC, en donde cualquier colaborador de una empresa certificada pueda realizar su reporte operacional de manera anónima o no y que el mismo una vez analizado por los especialistas antes mencionados sea público y notificado a las demás empresas bajo la misma certificación vía el POI o PMI. De esta forma un peligro identificado en cualquier empresa, será útil para las demás.



Gabriel Matías

Piloto

Gerente General de Fumigaciones Aéreas del Caribe (**FUMCA**). Gerente de Seguridad Operacional de **FUMCA/AGRIASA**, Piloto **TLA/ATP**. Piloto Agrícola. Piloto Serie **CE-500**. Egresado de la Escuela Agrícola Salesiana.



Air Tractor 802 – AT-802.

«Falla o Mal Funcionamiento de Componentes de Motores (SCF-PP): Una mirada desde la Seguridad Operacional»

Autor: **David Williams**

CONCEPTO SCF-PP

La Falla o el mal funcionamiento de sistemas o componentes del grupo motor (**System or Component Failure-Power Plant, SCF-PP**) es una de las categorías definidas por la **Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)** para la clasificación de sucesos a los efectos de análisis, estadística y proyección de tendencias de seguridad operacional. Estas incluyen fallas o mal funcionamiento de: propelas y sus mecanismos, caja de agregados, reversibles, controles del motor, y todas aquellas partes que pertenezcan a los sistemas del motor, aunque no estén instaladas en él.

INTRODUCCIÓN

Los motores de aviación ya sean turbofán, turbohélice o motores a pistón, son máquinas sofisticadas que convierten el combustible en energía cinética. Su diseño y funcionamiento requieren un alto grado de precisión y calidad, deben operar en condiciones extremas, que incluyen variaciones de temperatura, presión y vibraciones, lo que los convierte en componentes críticos para la seguridad de la aeronave. Los motores brindan el empuje necesario para que la aeronave pueda alcanzar y mantener una velocidad que le permita la sustentación necesaria para mantenerse en el aire y maniobrar con seguridad. Los motores suelen ser los componentes más complejos de una aeronave, de ahí que llevan un sistema de mantenimiento riguroso y de seguimiento de la confiabilidad para prevenir cualquier desperfecto durante su funcionamiento. Si bien una aeronave puede volar por diseño con el 50% de sus motores, el fallo de un motor en vuelo significa un incidente grave que puede traer consecuencias desastrosas.



Motor – Turbofán.

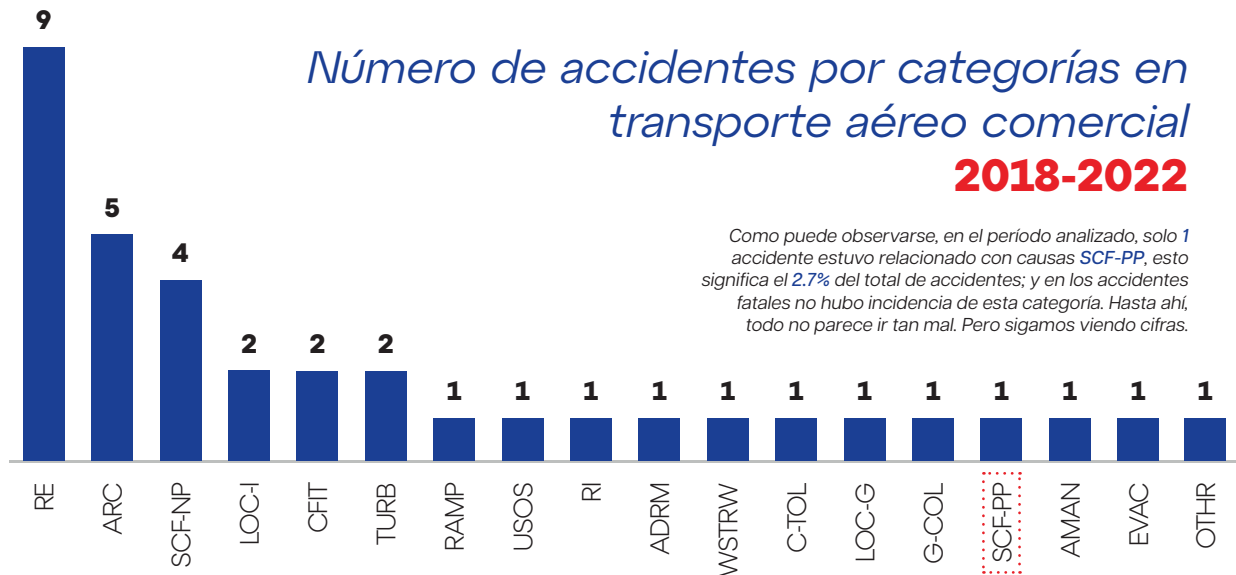


Motor – Turbohélice.

Cifras en Contexto

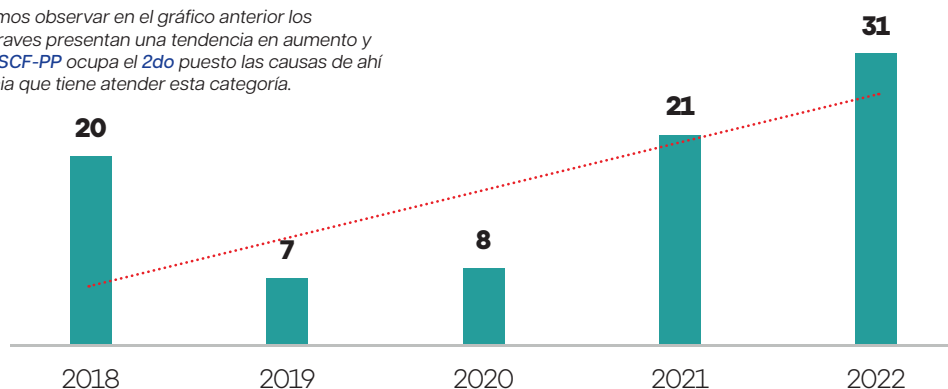
De acuerdo con las últimas estadísticas regionales publicadas en el Informe Regional de Seguridad Operacional de 2023 del Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación - Panamérica (RASG-PA), los accidentes se han comportado de la siguiente manera en nuestra región.

Accidentes				Accidentes Fatales		
Año	Regulares	No Regulares	Total	Regulares	No Regulares	Incidentes Graves
2018	8	2	10	1	-	20
2019	6	3	9	-	1	7
2020	1	2	3	-	1	8
2021	1	5	6	-	1	21
2022	5	3	8	1	1	31
Total	21	15	36	2	4	87



Incidentes Graves ACFT > 5700 kg

Como podemos observar en el gráfico anterior los incidentes graves presentan una tendencia en aumento y la categoría **SCF-PP** ocupa el 2do puesto las causas de ahí la importancia que tiene atender esta categoría.





En el **2023** solo hubo **2** accidentes en el mundo, uno de ellos fatales (enero **2023**, Nepal, **72** víctimas). Este año fue considerado el mejor de la seguridad operacional en la historia de la aviación y pareciera con esto que hubiésemos llegado a la excelencia en materia de Seguridad Operacional, pero **NO**. Al momento de redactar este artículo ya se reportaban 5 accidentes ocurridos durante **2024**, lo que nos hace recordar que falta mucho por hacer para poder mantener una pendiente descendente y lograr la menor cantidad posible de accidentes y de víctimas a tono con los objetivos propuestos por la **OACI** en su Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (**2023-2025**), Documento **10004** que propone como meta: “**CERO VÍCTIMAS MORTALES A PARTIR DEL 2030**”.

A las organizaciones y personal de mantenimiento les corresponde una gran cuota de responsabilidad para con este objetivo. La República Dominicana ha venido mostrando un crecimiento importante en el sector de la aviación en los últimos años y debe ser sostenible a partir, primero que todo, de garantizar la seguridad de todas las operaciones desde y hacia el territorio nacional. La disminución de incidentes graves será fundamental para alcanzar las metas de la **OACI** y dado que una de las causas principales de este tipo de incidentes como pudimos ver anteriormente, es la categoría **SCF-PP**, redoblar los esfuerzos para disminuir este tipo de eventos será obligatorio, ya que las mismas se originan generalmente en problemas de mantenimiento donde influyen muchos factores, que los operadores, las organizaciones de mantenimiento, el personal técnico, los supervisores, inspectores y gestores SMS a cualquier nivel deberán tener muy en cuenta.

Los aspectos, desde mi experiencia, donde debemos enfocarnos para evitar errores de mantenimiento específicamente en esta categoría son los siguientes:

- Seguimiento estricto de los programas de mantenimiento de los motores sus sistemas y componentes, incluyendo

el seguimiento de los programas de confiabilidad, monitoreo de parámetros, componentes de vida límite, inspecciones, NDT y servicios rutinarios.

- Continuar elevando la cultura en materia de seguridad operacional de todo el personal, en especial de los técnicos de mantenimiento, y mantener una capacitación técnica adecuada.
- Exigir la obligatoriedad de contar con la documentación de referencia actualizada para la instalación y desinstalación de componentes del motor, así como de su mantenimiento y servicios periódicos.
- Doble inspección y verificación de los trabajos realizados en los motores, respetando los torques y las alambreadas de seguridad.
- Verificación de las herramientas de trabajo, su buen estado y calibración antes de acometer algún trabajo en el motor que requiera de ICM's para su ejecución.
- Inspección adecuada de los componentes serviciales que vayan a ser instalados en el motor o sus sistemas, y su documentación Ej.: FAA-8130, EASA FORM 1, u otro certificado, que coincidan los datos y la condición.
- Comunicación fluida entre el personal de mantenimiento y tripulación, donde se pueda recolectar la mayor información posible de síntomas de fallas que ayuden a esclarecer y encontrar más rápido donde se encuentra el problema y tomar las medidas técnicas correspondientes.

A modo de conclusión podemos decir que eventos de fallas o mal funcionamientos de los sistemas o componentes de motor (**SCF-PP**) son una de las causas principales de incidentes graves a nivel mundial y de su seguimiento y control dependerá que podamos disminuir la tasa de incidentes graves y accidentes en el futuro. La meta de **0** víctimas fatales para el **2030** es posible y necesaria con el aporte y el esfuerzo de todos, donde nos corresponda, sigamos promoviendo la Cultura de la Seguridad.

Referencias Bibliográficas

- I. Doc 10004. Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación. GASP. OACI. Edición 2023-2025.
- II. IATA Recommendations for Accidents Prevention. <https://www.iata.org/en/publications/safety-report/accident-prevention-strategies>.
- III. Plan de Seguridad Operacional de la Región SAM (SAMSP) 2023-2025.
- IV. RASG-PA Annual Safety Report. 2023. <https://www.icao.int/RAS-GPA/Pages/Asr.aspx>



David Williams Fonseca

Ingeniero Mecánico

Cuenta con **19** años de experiencia en el sector de la aviación. Es graduado de Ingeniería Mecánica. **Prof. Universitario CUJAE**. Habana, Cuba. Cursó estudios de postgrado en aviación con Diplomado en Motor y Fuselaje. Técnico de Aviación. Maestría en Gestión de Mantenimiento. Director de Mantenimiento de Línea de Cubana de Aviación **2010-2013**. Técnico Mantenimiento especializado en Airbus familia **320**. Coordinador Mantenimiento, **REP-AIR**. Sto Dgo., RD. Gerente de Mantenimiento, **SKY HIGH 2021-2022**. Supervisor Mantenimiento en **GDC Solutions** (Actual).



«Lecciones Aprendidas de Accidentes e Incidentes Graves en la Aviación de la República Dominicana (2014-2023): Su Impacto en la Seguridad Operacional»

Autor: **Joaquín Feliz**

«Las recomendaciones que surgen de estos hallazgos son esenciales para optimizar prácticas de mantenimiento, procedimientos operacionales y la capacitación del personal en el manejo de estos factores críticos»

La aviación en la República Dominicana ha experimentado una evolución significativa en términos de seguridad operacional durante la última década. Este progreso ha sido impulsado en gran medida por varios enfoques rigurosos entre los cuales debo mencionar las investigaciones de accidentes e incidentes graves, que se han llevado a cabo entre 2014 y 2023 y las lecciones aprendidas emanadas de estos eventos y su consecuente impacto en la mejora de la seguridad operacional en el país.

I EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

De acuerdo con el Informe de Análisis de Accidentes e Incidentes Graves de la República Dominicana 2014-2023, durante este período se registraron 66 accidentes e incidentes graves en la aviación dominicana, con 44 clasificados como accidentes (67%) y 22 como in-

entre 2014 y 2023 se registraron

66 accidentes e incidentes graves
44 clasificados como accidentes
22 incidentes graves

cidentes graves (33%). El análisis de estos sucesos ha permitido a las autoridades comprender los factores recurrentes asociados a cada tipo de evento, lo cual ha sido fundamental para identificar áreas de mejora en las prácticas y regulaciones del sector.

Se observa una tendencia positiva en la reducción de accidentes e incidentes en la aviación general y trabajos aéreos, donde la cantidad de eventos ha disminuido de manera continua en los últimos cinco años.

En el ámbito del transporte aéreo comercial, se registró un periodo de cuatro años (2017-2020) sin accidentes, seguido por dos de eventos en 2021 y un regreso a cero accidentes en 2022 y 2023. Esta tendencia sugiere que los protocolos de seguridad y la gestión de riesgos implementados han sido efectivos en estos sectores.

I CATEGORÍAS PRINCIPALES DE OCURRENCIAS: CAUSAS RECURRENTE

El informe reveló varias categorías clave que destacan vulnerabilidades, siendo las más frecuentes:



Falla o mal funcionamiento de sistemas/ componentes no motores (SCF-NP):
15.15% del total de eventos.



Falla o mal funcionamiento de sistemas/ componentes motores (SCF-PP):
15.15%.



Contacto anormal con la pista (ARC):
15.15%.



Problemas de combustible (FUEL):
13.64%.



Operaciones en baja altitud (LALT):
7.58%.

Estas categorías juntas representan el 66.67% de las ocurrencias investigadas, subrayando áreas críticas que requieren atención para prevenir eventos futuros. Las recomendaciones que surgen de estos hallazgos son esenciales para optimizar prácticas de mantenimiento, procedimientos operacionales y la capacitación del personal en el manejo de estos factores críticos.

IMPACTO DE LA CLASIFICACIÓN POR TIPO DE OPERACIÓN

La data presentada en el informe detalla también las ocurrencias por tipo de operación, revelando desafíos específicos para cada sector de la aviación.

Estos sectores presentan distintos factores de riesgo. En aviación general, los problemas de contacto anormal con la pista y de combustible fueron los más frecuentes, además de fallos o mal funcionamiento en sistemas/ componentes no motores. En trabajos aéreos, las operaciones en baja altitud se identificaron como un alto riesgo, dada la cercanía del vuelo al suelo durante actividades como la fumigación. Por otro lado, en el transporte aéreo comercial, las fallas o mal funcionamiento de motor predominan, lo que indica la necesidad de revisar constantemente los protocolos de mantenimiento y gestión.

Este análisis permite a operadores y reguladores enfocar esfuerzos y recursos en los riesgos específicos de cada tipo de operación, mejorando la seguridad mediante prácticas adaptadas a las necesidades de cada sector.

IMPLEMENTACIÓN DE RECOMENDACIONES Y MEJORAS DE SEGURIDAD

La Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación (CIAA) ha emitido informes finales que incluyen medidas específicas para abordar los problemas detectados. Estas investigaciones no solo identifican las causas de los accidentes, sino que también ofrecen recomendaciones valiosas para prevenir futuros eventos



Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación

Las recomendaciones pueden implementarse mediante ajustes en el alcance regulatorio, capacitación reforzada, mejoras técnicas en aeronaves y procedimientos.

Este enfoque proactivo no solo ayuda a identificar problemas tempranamente, sino que también facilita la adopción de medidas correctivas antes de que el evento se convierta en accidente.

Cada accidente o incidente grave desafortunadamente representa una oportunidad valiosa para fortalecer la seguridad operacional en la aviación. Las lecciones aprendidas de los eventos ocurridos en la República Dominicana entre 2014 y 2023 han sido fun-

damentales para identificar áreas de mejora. Las investigaciones de la CIAA han actuado como un motor de cambio en la industria, motivando la implementación de recomendaciones que robustecen los sistemas de seguridad operacional.

El esfuerzo conjunto entre los entes operador, regulador e investigador es esencial para mantener y mejorar la seguridad en la aviación, asegurando que este medio de transporte continúe siendo uno de los más seguros del mundo. La continuidad de este compromiso será clave para enfrentar los desafíos futuros y garantizar la protección de la vida y los activos en la aviación dominicana.

REFERENCIA

Informe de Análisis de Accidentes e Incidentes Graves de la República Dominicana 2014-2023.



Joaquín B. Feliz F.

Cnel. Piloto FARD (DEM)

Licenciado en Ciencias Militares, Especialidad en Gerencia de la Seguridad Aérea, Investigador de Accidentes de Aviación, con más de 11 años como investigador en la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación (CIAA), con una sólida trayectoria en la recolección de evidencia, redacción de informes técnicos, e implementación de procedimientos.



Aeropuerto Internacional de La Romana (LRM) – Gregorio Nuñez.

«Colaboración y Análisis: Cómo el PA-RAST Reduce los Riesgos en la Aviación Panamericana»

Autor: **Javier Puente**

«El éxito del PA-RAST radica en sus métodos de análisis y en la implementación de medidas efectivas de mitigación de riesgos.».

INTRODUCCIÓN

La seguridad operacional en la aviación es el pilar fundamental sobre el cual se construyen las estrategias de la industria. En la región Panamericana, el equipo regional de seguridad operacional, **PA-RAST**, desempeña un papel esencial en la mitigación de riesgos y en la reducción de accidentes. Este equipo, que forma parte del Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación (**RASG-PA**), agrupa a expertos de diversos Estados y Organizaciones que, a través de la colaboración y el análisis de datos, han creado un sistema de prevención y respuesta para hacer frente a los riesgos de seguridad operacional. Este artículo explora los objetivos, contribuciones y métodos efectivos del **PA-RAST**, subrayando su impacto en la seguridad de la aviación en la región.



Reunión – PA-RAST/57.

1. OBJETIVOS Y FUNCIONES ESTRATÉGICAS DEL PA-RAST

El **PA-RAST** tiene como propósito primordial mejorar la seguridad operacional en la región Panamericana mediante un enfoque basado en datos y en la identificación de riesgos. Las funciones clave del equipo incluyen:

- **Análisis de Datos y Definición de Prioridades:** El **PA-RAST** evalúa datos reactivos y proactivos para identificar tendencias y áreas de riesgo prioritarias. Esto permite que las estrategias de mitigación se enfoquen en problemas específicos que tienen un alto impacto en la seguridad, como por ejemplo el Vuelo Controlado hacia el Terreno (**CFIT**), la Pérdida de Control en Vuelo (**LOC-I**) o la Turbulencia (**TURB**).



• Desarrollo de Estrategias y Medidas de Mitigación:

El PA-RAST elabora e implementa Planes de Implementación Detallados (DIP) que especifican las acciones de mitigación y los resultados esperados. Estos planes son evaluados y aprobados por el Comité Ejecutivo de RASG-PA, y su efectividad es monitoreada para asegurar una reducción continua en los riesgos de seguridad operacional.

• Promoción de Equipos Colaborativos de Seguridad (CST):

Reconociendo el valor de una colaboración local efectiva, el PA-RAST impulsa la creación de los Equipos Colaborativos de Seguridad (CST) en diferentes países de la región. Estos CST son foros donde representantes de la industria y del Estado pueden compartir información sobre seguridad operacional en un entorno seguro, generando estrategias de mitigación adaptadas a los contextos locales. Este enfoque permite que cada Estado desarrolle soluciones a la medida, asegurando que los esfuerzos de seguridad sean efectivos y sostenibles.

I 2. IMPACTO DEL PA-RAST EN LA SEGURIDAD OPERACIONAL PANAMERICANA

El PA-RAST ha tenido un impacto significativo en la seguridad operacional en la región Panamericana a través de la implementación de sus estrategias de mitigación. Las contribuciones clave incluyen:

• Reducción de la Tasa de Accidentes:

Desde su creación, el PA-RAST ha trabajado continuamente para disminuir el riesgo de accidentes, logrando un descenso notable en las tasas de accidentes fatales en la región. En los últimos años, la región ha alcanzado un nivel sin precedentes de seguridad, con un descenso significativo en la tasa de accidentes en todas las categorías.

• Fortalecimiento de la Cultura de Seguridad Operacional:

Gracias al trabajo de los CST, el PA-RAST ha promovido una cultura de seguridad basada en datos y en la prevención. Estos equipos colaborativos han creado

una red regional donde se comparte la responsabilidad de la seguridad operacional. La cooperación entre reguladores, operadores y proveedores de servicios ha sido esencial para identificar riesgos emergentes y desarrollar respuestas proactivas, adaptadas a cada realidad operativa.

- **Implementación de Iniciativas de Seguridad y Asesorías Operacionales:** El PA-RAST ha lanzado productos de seguridad, como Alertas de Seguridad y SEIs (Iniciativas de Mejora de Seguridad Operacional) que abordan riesgos específicos. Estas iniciativas abarcan desde la gestión del riesgo de turbulencias hasta el fomento de operaciones manuales en vuelo, ayudando a los operadores a implementar mejoras concretas en la seguridad operacional.

I 3. ESTRATEGIAS Y MÉTODOS EFECTIVOS PARA LA SEGURIDAD OPERACIONAL

El éxito del PA-RAST radica en sus métodos de análisis y en la implementación de medidas efectivas de mitigación de riesgos. Entre los métodos más efectivos se destacan:

• Colaboración y Apoyo a Equipos Colaborativos de Seguridad (CST):

La colaboración es el núcleo de la estrategia del PA-RAST. Los CST locales han sido cruciales para que los Estados implementen programas de seguridad adaptados y sostenibles. Estos equipos permiten que reguladores y proveedores trabajen como iguales, generando confianza y abriendo el camino para un intercambio franco de datos. Además, la colaboración en los CST reduce los riesgos de que los datos sean utilizados con fines punitivos, fortaleciendo la cultura de reporte de seguridad en un entorno protegido.



- **Análisis de Seguridad Basado en Datos:** El PA-RAST emplea un enfoque analítico que permite identificar tendencias y riesgos emergentes antes de que se

conviertan en problemas críticos. Los datos se analizan en un formato des-identificado para proteger la confidencialidad, y esto fomenta una mayor apertura de las partes interesadas para compartir información sobre incidentes y eventos no deseados.

- **Metodología de Evaluación de Impacto:** Esta metodología permite al PA-RAST priorizar los proyectos de seguridad basándose en el impacto potencial y la facilidad de implementación de las soluciones propuestas. Esto facilita la identificación de intervenciones con alta efectividad, optimizando los recursos y mejorando los tiempos de respuesta.
- **Iniciativas de Mejora de la Seguridad Operacional (SEIs):** A través de los SETs (Equipos de Mejora de Seguridad Operacional), PA-RAST desarrolla DIPs (Planes de Implementación Detallados) para las áreas de riesgo identificadas. Estas iniciativas están diseñadas para adaptarse a las realidades operativas de cada Estado y para ser sostenibles a largo plazo. Un ejemplo de esto es el trabajo en la prevención de CFIT mediante tecnologías de advertencia en cabina y entrenamiento enfocado en la concienciación situacional.
- **Apoyo a los Programas de Seguridad Estatal (SSP):** PA-RAST colabora estrechamente con los Estados para fortalecer sus capacidades de gestión de seguridad, ayudándoles a superar desafíos específicos de implementación y a cumplir con las metas establecidas en el Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP) de la OACI. Este apoyo es crucial para mejorar el cumplimiento de los programas de seguridad y aumentar la efectividad general en la mitigación de riesgos.

CONCLUSIÓN

El PA-RAST representa un ejemplo exitoso de cómo la colaboración y el análisis de datos pueden impulsar mejoras significativas en la seguridad de la aviación en la región Panamericana. A través de su enfoque en la identificación de riesgos, la creación de estrategias de mitigación y la colaboración con equipos de seguridad locales, el PA-RAST ha establecido un sistema de seguridad que no solo reduce accidentes, sino que también fortalece la resiliencia de los Estados ante nuevos desafíos operacionales. Con un compromiso continuo y un enfoque adaptativo, el PA-RAST continúa siendo una pieza clave en la construcción de un entorno de aviación más seguro y eficiente en la región.

Para conocer más sobre el trabajo del PA-RAST, puedes visitar <https://www.icao.int/RASGPA> y seguirnos en LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/rasg-pa/>



Javier Puente

Abogado y Piloto Comercial

Javier Puente es abogado y piloto comercial con una trayectoria de más de **25** años en la industria de la aviación. Actualmente, se desempeña como Oficial Regional de Implementación de la Seguridad Operacional en la Oficina Sudamericana de la OACI, donde ha acumulado **12** años de experiencia, liderando iniciativas estratégicas para mejorar la seguridad operacional en la región. Como coordinador de las actividades del Grupo Regional de Seguridad Operacional – Panamérica (RASG-PA), Javier gestiona y supervisa proyectos clave en colaboración con organismos públicos y privados, promoviendo un entorno de aviación más seguro y eficiente. Su vasta experiencia en aviación abarca roles tanto en el ámbito público como privado, aportando una sólida base de conocimientos técnicos y regulatorios al servicio de la seguridad y la eficiencia operativa en la aviación.





Aeropuerto Internacional de Las Américas (SDQ) – Gregorio Nuñez.

Aeropuerto Internacional de Las Américas (SDQ) – Gregorio Nuñez.







Aeropuerto Internacional de Punta Cana (PUJ) – Gregorio Nuñez.

CATEGORÍAS DE ALTO

RIESGO

DESAFÍOS OPERACIONALES Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN



REVISTA DE SEGURIDAD OPERACIONAL

¿QUÉ OPINAS DE ESTA PUBLICACIÓN?



- ¿Qué opinas de ella?
- ¿Encuentras el contenido apropiado, interesante o aburrido?
- ¿Los tópicos que son tratados se ajustan a la realidad operativa en que te desenvuelves, o no?
- ¿Tienes propuestas de mejora o temas que te gustaría sean tratados?
- ¿Te gustaría escribir un artículo en esta revista?
- ¿Te gustan las fotos que hemos usado?
- ¿Tienes fotos que te gustaría compartir con nosotros?



- Por favor, dinos lo que piensas, o quizás mejor, comparte tus experiencias con la comunidad aeronáutica a través nuestro.
- Contamos contigo para hacer que el impacto de esta publicación sea positivo para el sistema de aviación civil.



Para leer esta y otras ediciones, escanea el código QR con tu teléfono móvil.

Por favor, envíanos tu mensaje a: **boletinso@idac.gov.do**
LOS MENSAJES O INFORMACIONES QUE COMPARTAS
CON NOSOTROS NO SERÁN DIVULGADOS SIN TU
EXPRESA AUTORIZACIÓN.