



**Twenty-Ninth Regional Aviation Safety Group — Pan America Executive Steering Committee Meeting
(RASG-PA ESC/29)**

Mexico City, Mexico, 29 to 30 November 2017

Agenda Item 5: RASG-PA Team Reports

RASG-PA ANNUAL SAFETY REPORT (ASR)

(Presented by the Secretariat)

EXECUTIVE SUMMARY

This working paper presents to the Twenty-Ninth Regional Aviation Safety Group — Pan America Executive Steering Committee Meeting (RASG-PA/29):

- the results of the review to the Annual Safety Report (ASR), Special Edition;
- the latest decisions of the RASG-PA Executive Steering Committee (ESC) regarding subsequent editions of the report;
- the distribution of the ASR Special Edition; and
- the work plan for the production of the ASR Eight Edition.

Action:	Stated in paragraph 3.1 of this working paper
<i>Strategic Objectives:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Safety
<i>References:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Report of the Second Meeting of the Regional Aviation Safety Group (RASG-PA/02), Bogota, Colombia, 2 to 6 November 2009 • Report of the Fourth Meeting of the Regional Aviation Safety Group (RASG-PA/04), Miami, United States, 19 - 21 October 2011 • Report of the Sixteenth Meeting of the Regional Aviation Safety Group (RASG-PA/ESC/16), Lima, Peru, 12 to 13 March 2013 • RASG-PA Annual Safety Report (ASR) • ICAO Global Aviation Safety Plan (GASP) • ISSG Global Aviation Safety Roadmap (GASR)

1. Introduction

1.1 The last edition of the ICAO Global Aviation Safety Plan (GASP) contains the following 4 safety areas that need improvement:

- standardization
- collaboration
- investment
- information sharing

1.2 These 4 areas should be addressed first with a safety oversight approach during an estimated implementation period until 2017, when States should have developed effective safety oversight systems to reach 60% compliance in ICAO safety audits, with the industry and the States exchanging safety information. The Bogota and the *Port-of-Spain Declaration*, both, pursue the goal of achieving 80% average compliance in the SAM and CAR Regions.

1.3 Between 2017 and 2022, all States should have implemented their State Safety Programme (SSP), and the RASGs should have incorporated safety management programmes.

1.4 Between 2022 and 2027, States should reach the necessary level to be able to work with predictive safety management system models.

1.5 This vision has been the basis for the work of RASG-PA since its creation, through the adoption of a proactive and/or predictive approach to risk assessment with a view to formulating safety strategies based on the safety information gathered and analysed.

1.6 Since its very beginnings, RASG-PA concluded that an Annual Safety Report (ASR) should be developed in a context of **collaboration** and safety **information sharing**.

1.7 This report would contain 3 sections as follows:

- reactive;
- proactive; and
- predictive

1.8 The consecutive versions of the annual safety report reflect the transition from mainly reactive information to a balance among the three sections, which shows the maturity of the Pan American Region with respect to the capture, exchange, and analysis of safety data. The safety intelligence contained in the special edition of the report makes it possible to identify, focus on, and prioritize areas of interest for regional safety, in order to expedite the development and implementation of mitigation measures.

1.9 Particularly, the special edition of the Annual Safety Report is intended to be more reader-oriented, in order for users, particularly key decision makers at the State level, to gain a better understanding of the basic methodologies, data analysis tools, and other information necessary to implement safety management activities, plans and programs to ensure risk mitigation in the aviation sector. This way, current structure of the report facilitates the implementation of State Safety Programmes (SSP) conducted by the States.

2. Methodology for the development of the ASR, based on a collaborative exchange of information

2.1 The drafting of the RASG-PA Safety Annual Report requires an active participation by team members, leading to a joint analysis of safety data provided by the different sources of information, using for the assessment the metrics specifically developed for this purpose. Likewise, this will permit the establishment of a shared vision for the identification of the main areas of interest, classifying them by their origin into reactive, proactive or predictive.

2.2 From 5 to 16 June 2017, the team in charge of developing the ASR met at the ICAO South American Regional Office in Lima to work on the drafting of the ASR special edition. Currently, the report is in the diagramming/printing phase, expecting to be published within the current quarter of the year.

2.3 For the special edition of the ASR, data provided by ICAO, Boeing, IATA, CARSAMMA, and the SRVSOP was used. Because of the improvement of the safety data capture and analysis systems, and the lessons learned by developing the different versions of the Annual Safety Report, current data and structure of the ASR allows to show more balance between the reactive, proactive and predictive sections, which reflects the mentioned improvements and shows consistency with Annex 19 Safety Management Principles.

2.4 The Annual Safety Report continues to show that the main safety categories of interest in the Region remain to be Loss of control in flight (LOC-I), Runway excursions (RE), Controlled flight into terrain (CFIT), and Near miss collision/mid-air collision (MAC), all of them showing decreasing trends during the analysed periods.

2.5 Levels of effective implementation (EI) of the ICAO Standards and Recommended Practices (SARPs) below 60% exist for 10 States in the Pan American Region according to the ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme Continuous Monitoring Approach (USOAP CMA). Nevertheless, the improvement in the States since 2010, allowed to improve the Regional Effective Implementation average in almost 8%.

2.6 USOAP findings regarding qualification and training of technical staff (CE 4) in Air Navigation System (ANS) area where the most common in NAM and SAM Regions. Meanwhile, in the CAR Region main findings involved licensing and certification obligations (CE 6) related to Aerodrome and Ground Aids (AGA).

2.7 Furthermore, due to the forecasted increase in regional traffic, and low EI in Air Navigation Systems (ANS) and Aerodromes and Ground Aids (AGA) areas could affect the risk exposure to the States of the CAR and SAM Regions.

2.8 IDISR program most common findings were related to the general condition of aircraft, and also, showed an increase in the number of inspections in 2016, compared to the previous two years. Further study should be conducted to determine correlations between these results and improvements of safety management and oversight processes at the level of the States.

2.9 Information on Large height deviation (LHDs) registered in the CAR and SAM Regions during 2015, determined the technical error satisfies the goal not exceeding 2.5×10^{-9} fatal accidents per flight hour due to loss of standard vertical separation of 1,000 ft and all other causes.

3. Suggested actions

3.1 The RASG-PA ESC/29 is invited to:

- a) take note of the information provided in this working paper; and
- b) take note of the special edition of the RASG-PA ASR being presented as **Appendix** to this WP



Annual Safety Report

Special Edition



Informe Anual de Seguridad Operacional
Edición Especial

Regional Aviation Safety Group – Pan America (RASG-PA)
Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (RASG-PA)

Information produced with data from 2007 until 2016
Información producida con datos desde 2007 hasta 2016

Issued in October
2017
Publicado en Octubre de 2017



Annual Safety Report

Special Edition

This document is distributed under the sponsorship of the Regional Aviation Safety Group – Pan America (RASG-PA) in the interest of information exchange. The RASG-PA assumes no liability for its contents or use thereof.

Este documento es difundido bajo el auspicio del Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (RASG-PA) con el interés de intercambiar información. El RASG-PA no asume ninguna responsabilidad por su contenido o uso.

Informe Anual de Seguridad Operacional
Edición Especial

Regional Aviation Safety Group – Pan America (RASG-PA)
Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (RASG-PA)

Information produced with data from 2007 until 2016
Información producida con datos desde 2007 hasta 2016

Issued in October
2017
Publicado en Octubre de 2017

Table of Contents

Índice

Foreword / <i>Preámbulo</i>	4
Executive Summary / <i>Resumen ejecutivo</i>	5
About the report / <i>Sobre el informe</i>	6
How this report is structured / <i>Estructura de este informe</i>	8
Sources of information / <i>Fuentes de información</i>	10
Interacting with the Annual Safety Report / <i>Interactuando con el Informe Anual de Seguridad Operacional</i>	11
First part: Safety information / <i>Primera parte: Información de seguridad operacional</i>	12
1. Reactive Safety Information / <i>Fuentes de información</i>	12
1.1 Reporting culture / <i>Cultura de notificación</i>	13
1.2 Pan American accident statistics and rates / <i>Estadísticas de accidentes y tasas de accidentes de la Región Panamericana</i>	14
1.3 NAM Region Analysis / <i>Análisis de la Región NAM</i>	15
1.4 CAR and SAM Regions Analysis / <i>Análisis de las Regiones CAR y SAM</i>	17
1.5 Specific analysis / <i>Análisis específico</i>	20
2. Proactive Safety Information / <i>Información proactiva de seguridad operacional</i>	26
2.1 Proactive information at the level of the States / <i>Información proactiva a nivel de los Estados</i>	27
2.2 Information at the level of the Air Operators / <i>Información a nivel de los explotadores aéreos</i>	33
3. Predictive Safety Information / <i>Información predictiva de seguridad operacional</i>	37
3.1 Runway Excursion Precursors / <i>Precursores de las excursiones de pista</i>	37
3.2 Controlled Flight Into Terrain Precursors / <i>Precursores del impacto contra el suelo sin pérdida de control</i>	38
3.3 Loss of Control In-flight Precursors / <i>Precursores de la pérdida de control en vuelo</i>	39
3.4 Mid Air Collision Precursors / <i>Precursores de la colisión en vuelo</i>	39
Second Part: Safety Intelligence / <i>Segunda parte: Inteligencia de seguridad operacional</i>	42
1. Conclusions based on reactive information / <i>Conclusiones basadas en la información reactiva</i>	42
2. Conclusions based on proactive information / <i>Conclusiones basadas en la información proactiva</i>	43
3. Conclusions based on predictive information / <i>Conclusiones basadas en la información predictiva</i>	44
4. Safety Intelligence correlations / <i>Correlaciones de la inteligencia de seguridad operacional</i>	44
List of Acronyms / <i>Lista de Siglas</i>	46

Foreword

Prólogo

The Regional Aviation Safety Group – Pan America (RASG-PA) was established in November 2008 with a vision to remain ahead of any risks to commercial aviation, seeking to achieve the highest level of safety in the Pan American Region, as well as addressing global aviation safety matters from a regional perspective.

El Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación – Pan América (RASG-PA) fue creado en noviembre de 2008 con la visión de mantenerse a la vanguardia de cualquier riesgo para la aviación comercial, con miras a alcanzar el más alto nivel de seguridad operacional en la Región Panamericana y abordar los asuntos relacionados con la seguridad operacional a nivel mundial desde una perspectiva regional.

RASG-PA membership includes representatives

Entre los miembros del RASG-PA figuran representantes de

from all States/Territories of ICAO NAM/CAR and SAM Regions, international organizations and industry. ICAO serves as the group Secretariat, providing administrative, coordination and technical support to the RASG-PA, its working groups, and committees.

todos los Estados/Territorios de las Regiones NAM/CAR y SAM de la OACI, organizaciones internacionales y la industria. La OACI funge de Secretaría del grupo, brindando apoyo administrativo, de coordinación y técnico al RASG-PA, sus grupos de trabajo y comités.

The RASG-PA safety management process, as depicted in Figure 1, consists of four recurrent stages. The process begins with the safety data gathering and analysis to produce safety intelligence, allowing for a consolidated vision of the main areas of interest for the development of safety improvement actions, tailored to the realities of the Pan American Region.

El proceso de gestión de la seguridad operacional del RASG-PA, tal como aparece ilustrado en la Figura 1, consta de cuatro etapas recurrentes. El proceso se inicia con la recolección y análisis de datos sobre seguridad operacional, con el fin de generar inteligencia de seguridad operacional, permitiendo una visión consolidada de las principales áreas de interés para el desarrollo de acciones para mejorar la seguridad operacional, ajustadas a las realidades de la Región Panamericana

Previous editions of the Annual Safety Report and other RASG-PA related documentation can be downloaded at: <http://www.icao.int/rasgpa>. For additional information contact: rasg-pa@icao.int

Las ediciones anteriores del Informe Anual de Seguridad Operacional y otros documentos afines del RASG-PA pueden ser descargados de: <http://www.icao.int/rasgpa>. Para cualquier información adicional, contactar a: rasg-pa@icao.int

Executive Summary

Resumen Ejecutivo

The results of the analysis of regional aviation safety data continue to show that the top categories to focus safety enhancement initiatives (SEIs) remain:

- Loss of Control In-flight (LOC-I)
- Runway Excursion (RE)
- Controlled Flight Into Terrain (CFIT)
- Mid-Air Collision (MAC)

Los resultados del análisis de los datos de seguridad operacional de la aviación en la Región muestran que las principales categorías en las que hay que centrar las iniciativas para mejorar la seguridad operacional (SEI) siguen siendo:

- *Pérdida de control en vuelo (LOC-I)*
- *Excursiones de pista (RE)*
- *Impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT)*
- *Colisión en vuelo (MAC)*

According to the statistics contained in this report, the number of fatal accidents in 2016 in the Pan American Region (ICAO North America (NAM), Caribbean (CAR) and South America (SAM)) for scheduled commercial air transport operations involving aircraft with maximum take-off mass (MTOM) above 5,700 kilograms remained below both the world average and the latest regional 10-year moving average.

Según las estadísticas contenidas en este informe, la cantidad de accidentes mortales ocurridos en 2016 en la Región Panamericana (Regiones de Norteamérica (NAM), Caribe (CAR) y Sudamérica (SAM) de la OACI) en operaciones de transporte aéreo comercial regular con aeronaves con una masa máxima de despegue (MTOM) superior a 5,700 kilogramos siguió siendo inferior al promedio mundial y a la última media adaptativa de 10 años de la región.

The four SEI's continue to show decreasing trends

Las cuatro SEI siguen mostrando una tendencia a la baja a

Figure 1

RASG-PA Safety Management Process
Proceso de gestión de la seguridad operacional del RASG-PA



through the latest ten-year period, not only while looking at the reactive data, but also according to the behaviour of their precursors, as described in the predictive safety information section of this report.

The analysis conducted to determine correlations between the critical elements (CE) of an effective safety oversight system and areas of the ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP) Continuous Monitoring Approach (CMA), showed that main findings for the NAM and SAM Regions were related to CE 4 (Qualification and Training of Technical Staff) and Air Navigation Systems (ANS). In the CAR Region, main findings involved CE 6 (Licensing and Certification Obligations) with regard to Aerodrome and Ground Aids (AGA).

Taking into account the projected commercial traffic growth for CAR and SAM Regions, proactive analysis also reinforces the necessity to improve Air Navigation Services (ANS), Aerodromes and Ground Aids (AGA) and Accident and Incident Investigation (AIG) areas in the CAR and SAM Regions.

lo largo del último período de 10 años, no sólo tomando en cuenta los datos reactivos, sino también el comportamiento de sus precursores, tal como se describe en la sección de este informe referida a la información predictiva de seguridad operacional.

El análisis realizado para determinar la correlación entre los elementos críticos (CE) de un sistema eficaz de vigilancia de la seguridad operacional y las áreas del enfoque de observación continua (CMA) del Programa Universal de Auditoría de la Vigilancia de la Seguridad Operacional (USOAP) de la OACI mostró que los principales hallazgos para las Regiones NAM y SAM estaban relacionados con el CE 4 (calificación e instrucción del personal técnico) y los sistemas de navegación aérea (ANS). En la Región CAR, los principales hallazgos se referían al CE 6 (Licencias, certificación, autorización y aprobación) en relación a Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA).

Tomando en cuenta las proyecciones de crecimiento del tráfico comercial en las Regiones CAR y SAM, el análisis proactivo también refuerza la necesidad de mejorar las áreas de Servicios de Navegación Aérea (ANS), Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA) e Investigación de Accidentes e Incidentes (AIG) en las Regiones CAR y SAM.

About the Report

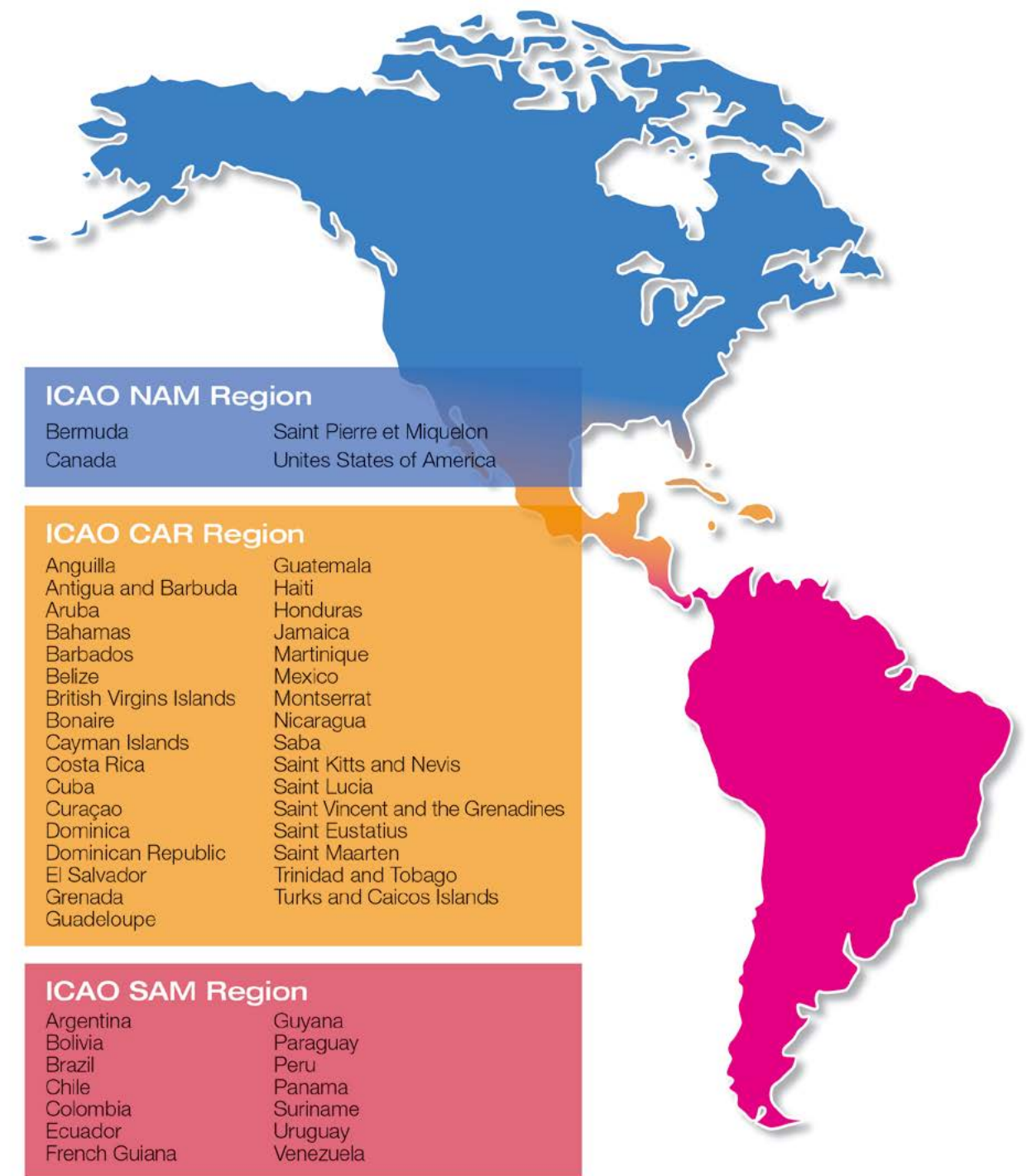
Sobre el informe

The principal objective for publishing this report is to highlight its usefulness as a safety intelligence tool, by focusing on the main aviation safety areas of interest in the Pan American Region, together with the analysis of specific metrics and incorporating an integrated vision from different stakeholders. This Special Edition of the RASG-PA Annual Safety Report is intended to be more reader-oriented, in order for users, particularly key decision makers at the State level, to gain a better understanding of the basic methodologies, data analysis tools, and other information necessary to implement safety management activities, plans and programs to ensure risk mitigation in the aviation sector.

El principal objetivo de la publicación de este informe es resaltar su utilidad como herramienta de inteligencia de seguridad operacional, enfocándose en las principales áreas de la seguridad operacional de la aviación de interés para la Región Panamericana y en el análisis de métricas específicas, e incorporando una visión integrada de las distintas partes involucradas. Esta Edición Especial del Informe Anual de Seguridad Operacional del RASG-PA está más orientada al lector, de manera que los usuarios, especialmente quienes toman las decisiones a nivel del Estado, tengan una mejor comprensión de las metodologías básicas, las herramientas de análisis de datos y demás información necesaria para llevar a cabo las actividades, planes y programas de gestión de la seguridad operacional que permitan mitigar los riesgos en el sector aeronáutico.

Figure 2

The Pan American Region (RASG-PA Region)
La Región Panamericana (Región RASG-PA)



Note: For BOEING, CAR and SAM Regions are defined as Latin America and Caribbean For IATA, CAR and SAM Regions are defined as LATAM/CAR Region

How this Report is Structured

Estructura de este informe

The first part of the report is oriented to present relevant safety information, according to aviation safety management principles¹, which state that hazards can be identified using three distinct methodologies:

1.Reactive: Refers to the analysis of results or past events. Through investigation processes, hazards contributing to accidents or incidents can be identified. In this report, the reactive section presents safety analysis based upon accidents and incidents, as shown in the following figure.

2.Proactive: Refers to the analysis of existing conditions. Safety assurance processes, such as audits or evaluations, could provide information on hazards into processes in place. The proactive

La primera parte del informe presenta información de seguridad operacional pertinente, de conformidad con los principios de gestión de la seguridad operacional de la aviación¹, los cuales establecen que los peligros pueden ser identificados utilizando tres metodologías distintas:

1.Reactiva: Se refiere al análisis de los resultados o de los eventos pasados. A través de procesos de investigación, se puede identificar los peligros que contribuyen a los accidentes o incidentes. En este informe, la sección reactiva presenta el análisis de la seguridad operacional sobre la base de los accidentes e incidentes, tal como se muestra en la siguiente figura.

2.Proactiva: Se refiere al análisis de las condiciones existentes. Los procesos de aseguramiento de la seguridad operacional, como son las auditorías o las evaluaciones, podrían brindar información

section of this report includes analysis of audit results for the States' (ICAO Standards and Recommended Practices implementation, traffic) and service providers (IATA Operational Safety Audits).

3.Predictive: oriented to detect possible future negative events, through system processes and contextual data collection and analysis. For this report, the predictive section shows the analysis of

sobre los peligros para los procesos existentes. La sección proactiva de este informe incluye el análisis de los resultados de las auditorías a los Estados (implementación de las Normas y Métodos Recomendados de la OACI, tráfico) y a los proveedores de servicios (auditorías de la seguridad operacional de la IATA).

3.Predictiva: Orientada a detectar posibles eventos negativos en el futuro, mediante procesos sistémicos y la recolección y análisis de datos contextuales. Para este informe, la sección

Figure 3

Reactive Safety Data Analysis

Análisis de los datos reactivos de seguridad operacional

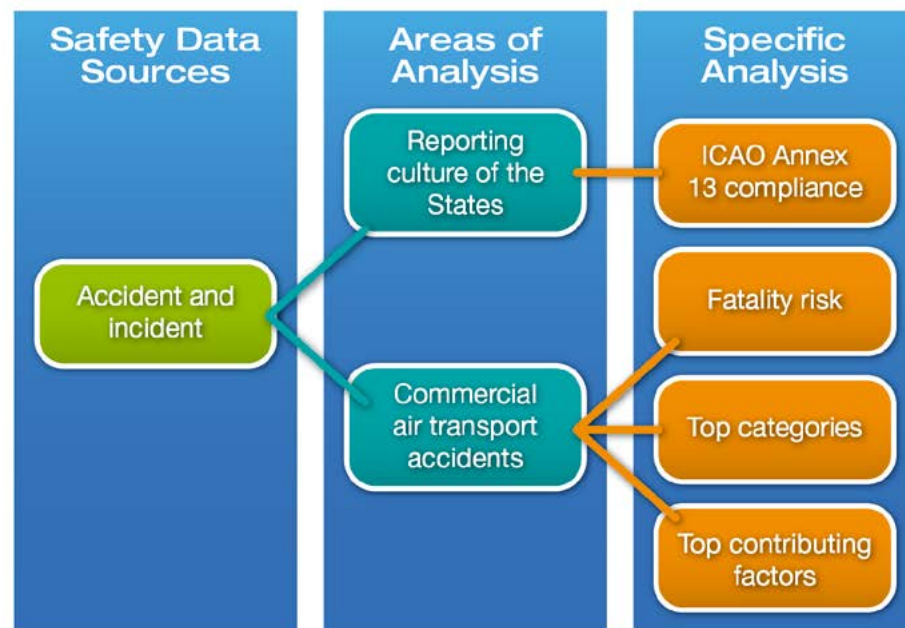
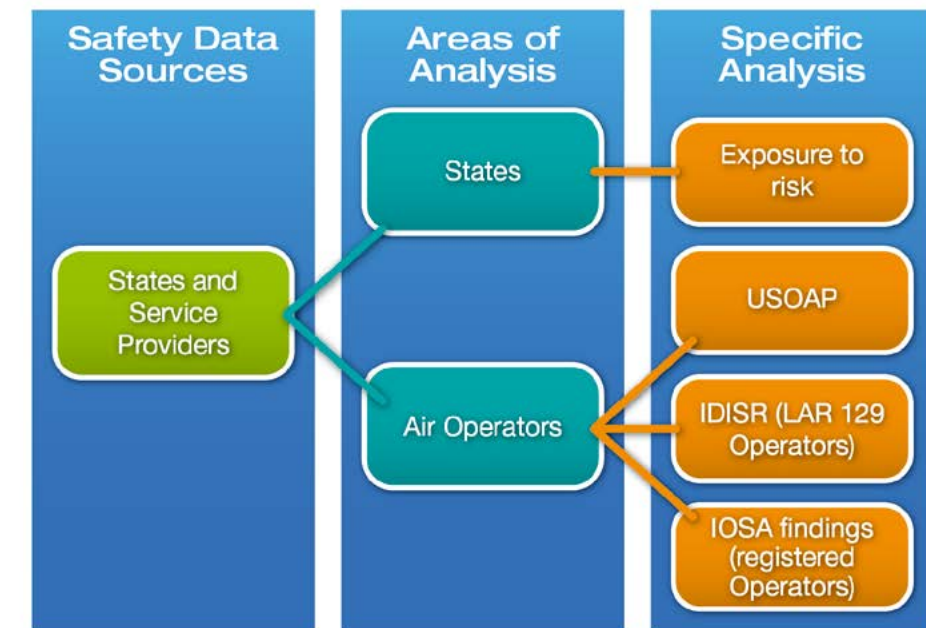


Figure 4

Proactive Safety Data Analysis

Análisis proactivo de datos de seguridad operacional



de-identified Flight Operations Quality Assurance (FOQA) data, which is oriented to the identification of future hazards in order to develop corresponding risk mitigation actions.

Through this structure, subsequent editions of the report shall reflect the improvements in safety information processing and exchange; by transitioning from almost only reactive information (in earlier editions), to the current balance of the contents of each section.

predictiva muestra el análisis de los datos desidentificados del Aseguramiento de la calidad de las operaciones de vuelo (FOQA) para la identificación de futuros peligros con el fin de iniciar las correspondientes acciones de mitigación de riesgos.

A través de esta estructura, las posteriores ediciones del informe deberán reflejar las mejoras en el procesamiento e intercambio de información de seguridad operacional, haciendo la transición de información casi enteramente reactiva (en ediciones anteriores) al actual equilibrio en el contenido de cada sección.

The second part of the report reflects the use of the data analysis results to develop safety intelligence,

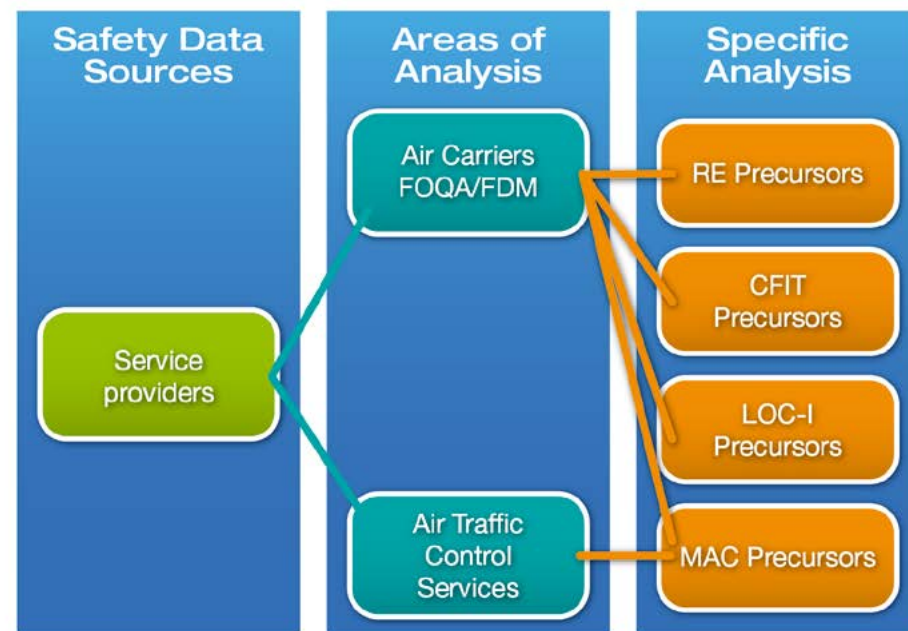
La segunda parte del informe refleja el uso de los resultados del análisis de datos para desarrollar inteligencia de seguridad operacional, estableciendo correlaciones que faciliten el proceso

¹ ICAO Annex 19 and Document 9859.

¹ Anexo 19 y Documento 9859 de la OACI.

Figure 5

Predictive Safety Data Analysis
Análisis predictivo de datos de seguridad operacional



establishing correlations in order to facilitate the decision-making process and for the benefit of aviation safety.

de toma de decisiones y para el beneficio de la seguridad operacional de la aviación.

Sources of Information

Fuentes de información

Information is only as good as the sources from which it is obtained. To be valid and included in the Annual Safety Report, the information used requires the existence of processes to assure data quality and traceability.

La información es tan buena como lo son las fuentes de las cuales ésta se obtiene. Para que la información utilizada sea válida y pueda ser incluida en el Informe Anual de Seguridad Operacional, ésta requiere procesos para garantizar la calidad y trazabilidad de los datos.

Every stakeholder has a specific approach and uses distinct indicators to measure aviation safety. A goal of the Annual Safety Report is to highlight the main common areas of interest, providing a context in which joint efforts could allow better

Cada una de las partes involucradas tiene un enfoque específico y utiliza distintos indicadores para medir la seguridad operacional de la aviación. Una de las metas del Informe Anual de Seguridad Operacional es resaltar las principales áreas de interés en común, ofreciendo un contexto donde los esfuerzos

resources allocation and significant improvement of safety.

comunes podrían permitir una mejor asignación de recursos y una significativa mejora de la seguridad operacional.

Currently, the Annual Safety Report is only possible by the in-kind contribution of The Boeing Company, IATA, ICAO, the SRVSOP and CARSAMMA, who provide the safety information supporting the identification of areas of interest for aviation safety with an integrated view. Other stakeholders are invited to contribute to aviation safety by providing useful information for the Annual Safety Report, or by participating in the RASG-PA, its work groups and committees.

Actualmente, el Informe Anual de Seguridad Operacional es sólo posible gracias al aporte en especie de The Boeing Company, IATA, OACI, el SRVSOP y CARSAMMA, que brindan la información de seguridad operacional que sustenta la identificación de las áreas de interés para la seguridad operacional de la aviación con una visión integrada. Se invita a las otras partes involucradas a que contribuyan con la seguridad operacional de la aviación, brindando información útil para el Informe Anual de Seguridad Operacional o participando en el RASG-PA, sus grupos de trabajo y comités.

Interacting with the Annual Safety Report

Interactuando con el Informe Anual de Seguridad Operacional

As mentioned previously, the Annual Safety Report is intended to show the behavior of aviation safety at a regional level, with a consolidated perspective amongst the stakeholders.

Como ya se indicó, el propósito del Informe Anual de Seguridad Operacional es mostrar el comportamiento de la seguridad operacional de la aviación a nivel regional, con una perspectiva consolidada de las partes involucradas.

Users of the Annual Safety Report are invited to apply the proposed methodology; to establish a starting point or a mechanism to improve safety data management by consolidating relevant information from different sources, and by deepening the analysis of the exposed areas, to be more representative of their specific reality and context.

Se invita a los usuarios del Informe Anual de Seguridad Operacional a aplicar la metodología propuesta; establecer un punto de partida o un mecanismo para mejorar la gestión de los datos de seguridad operacional mediante la consolidación de la información pertinente proveniente de distintas fuentes, y la profundización del análisis de las áreas expuestas, de manera que sean más representativas de su realidad y contexto específicos.

First part: Safety Information

Primera parte: Información de seguridad operacional

1. Reactive Safety Information

Using the reactive methodology, this section is intended to assist with comprehending the behavior of Safety in the Pan American Region, based upon the analysis of accidents and incidents, according to the data provided by Boeing, IATA and ICAO.

It is important to note that each stakeholder captures a specific portion of data and develops metrics applicable to particular areas of interest. The Annual Safety Report challenge is to identify and apply the data to allow for a cross-sectional understanding of safety, thus overcoming individual limitations. Therefore, the following data was used for this report:

- Accidents occurred from 2007 to 2016 resulting in hull losses and/or onboard fatalities involving western built aircraft during part 121 or equivalent operations (greater than 9 seats or greater than 7,500 pounds of cargo capacity), classified by the State of Operator, provided by Boeing.
- IOSA results and accidents involving fixed-wing aircraft over 5,700 kg with jet or turboprop propulsion engaged in commercial operations, in the time period 2007-2016, provided by IATA.
- ICAO ADREP/ECCAIRS and iSTARS systems were queried to get accidents, serious incidents and incidents occurred during scheduled commercial air transport operations, involving aircraft with maximum takeoff mass above 5,700 kg, classified by State of Occurrence. The analyzed time period was 2007-2016.

1. Información reactiva de seguridad operacional

Utilizando la metodología reactiva, el propósito de esta sección es ayudar a comprender el comportamiento de la seguridad operacional en la Región Panamericana, en base al análisis de los accidentes e incidentes, de conformidad con los datos suministrados por Boeing, IATA y la OACI.

Es importante notar que cada parte involucrada captura una porción específica de los datos y desarrolla métricas aplicables a determinadas áreas de interés. El desafío del Informe Anual de Seguridad Operacional es identificar y aplicar los datos para permitir una comprensión transversal de la seguridad operacional, superando, así, limitaciones individuales. Por lo tanto, los siguientes datos fueron utilizados para este informe:

- Accidentes ocurridos entre 2007 y 2016 que resultaron en pérdida de casco y/o muertes a bordo en aeronaves construidas en Occidente, durante operaciones Parte 121 o equivalentes (de más de 9 asientos o más de 7,500 libras de capacidad de carga), clasificados por Estado del Explotador, suministrados por Boeing.
- Los resultados de la IOSA y los accidentes que involucraron aeronaves de ala fija a propulsión de reacción o turbohélice de más de 5,700 kg realizando operaciones comerciales, durante el período 2007-2016, suministrados por IATA.
- Se consultó los sistemas ADREP/ECCAIRS e iSTARS de la OACI para obtener los accidentes, incidentes graves e incidentes ocurridos durante operaciones de transporte aéreo comercial regular, en los que estuvieron involucradas aeronaves con una masa máxima de despegue superior a 5,700 kg, clasificados por Estado de Ocurrencia. El período analizado fue 2007-2016.

1.1 Reporting Culture

The ICAO ADREP/ECCAIRS system stores official and unofficial accident and incident reports. Official reports are those provided by the States in compliance with ICAO Annex 13, and unofficial reports refer to those not reported by the responsible authority, but sufficient information to code them was found.

The percentage of unofficial reports per State, irrespective of the number of occurrences, tailored to the scope of the Annual Safety Report was used as a metric for reporting culture based on compliance with ICAO Annex 13.

Results of this analysis showed ICAO ADREP/ECCAIRS maintained 1,094 occurrence records, of which 38% was not officially notified. From the 36 States with data recorded, 20 remained below the Regional average, as shown in the following figure.

1.1 Cultura de notificación

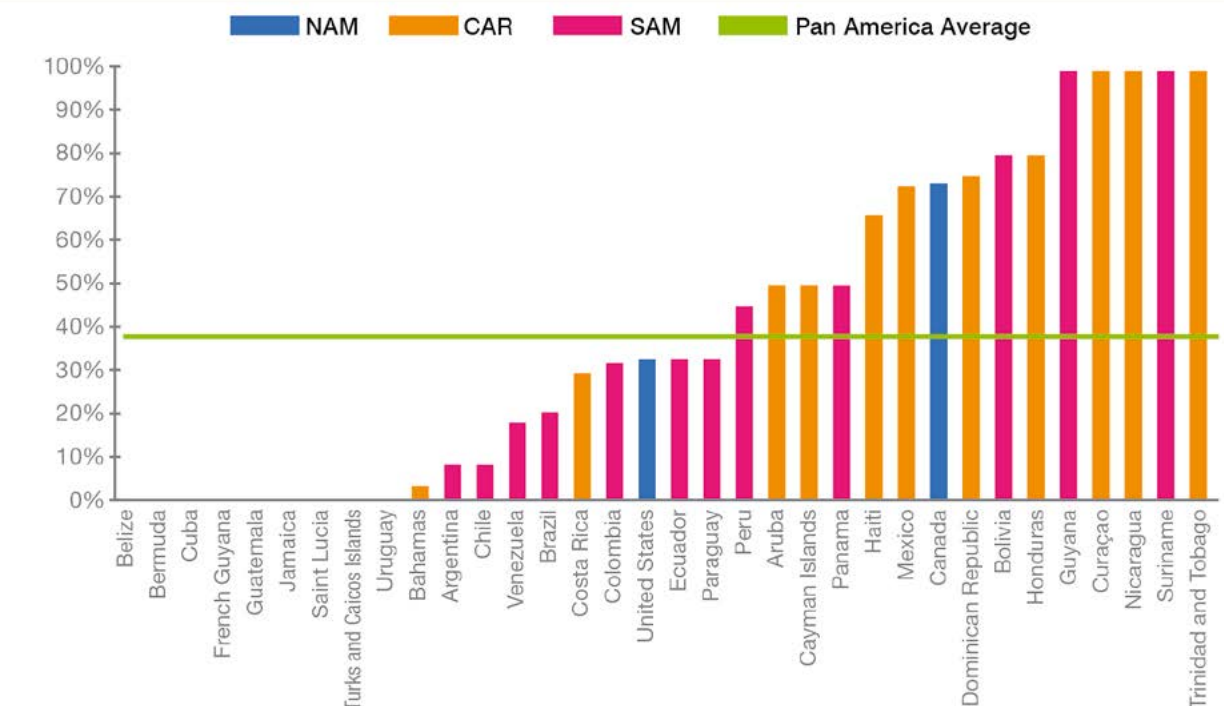
El sistema ADREP/ECCAIRS de la OACI almacena informes oficiales y no oficiales de accidentes e incidentes. Los informes oficiales son aquellos suministrados por los Estados en cumplimiento del Anexo 13 de la OACI, y los informes no oficiales se refieren a aquellos no notificados por la autoridad competente, pero que contienen suficiente información como para codificarlos.

El porcentaje de informes no oficiales por Estado, independientemente de la cantidad de sucesos, ajustado al alcance del Informe Anual de Seguridad Operacional, fue utilizado como métrica de la cultura de notificación, sobre la base del cumplimiento con el Anexo 13 de la OACI.

Los resultados de este análisis mostraron que el ADREP/ECCAIRS de la OACI mantenía 1,094 registros de sucesos, de los cuales el 38% no fue oficialmente notificado. De los 36 Estados que tenían datos registrados, 20 se mantenían por debajo del promedio regional, tal como se observa en la siguiente figura.

Figure 6

Percentage of unofficial reports per State by Region
Porcentaje de informes no oficiales, por Estado y por Región



1.2 Pan American accident statistics and rates

According to ICAO ADREP/ECCAIRS and iSTARS systems, accidents during regular commercial air transport operations, involving aircraft above 5,700 kilograms, occurred in the period between 2007 and 2016 reached 418 in total, 7% of those accidents resulted in fatalities.

The distribution of 2016 global accidents, fatal accidents and fatalities by RASG (Regional Aviation Safety Group) is shown in table 1. Also, table 2 shows the specific numbers for the Pan American Region.

Table 1

Accident Statistics and Accident Rates - 2016
Estadísticas de accidentes y tasas de accidentes – 2016

RASG	Estimated Departures (in millions)	Number of accidents	Accident rate (per million departures)	Fatalities	Share of Traffic	Share of Accidents
AFI	0.9	9	10.58	1	3%	7%
APAC	10.1	31	3.07	50	30%	25%
EUR	8.6	30	3.48	64	25%	24%
MID	1.3	6	4.55	1	4%	5%
PA	13.0	47	3.60	1	38%	38%
WORLD (ICAO Member States)	33.9	123	3.63	117	100%	100%

Table 2

2007-2016 Scheduled Commercial Air Transport Accidents occurred in Pan America
Accidentes del transporte aéreo comercial regular en la Región Panamericana, período 2007-2016

Year	Total Accidents	Fatal accidents ²	Total fatalities
2007-2016 avg.	41.8	3.0	55.2
2015	33	1	2
2016	47	1	1

² An accident where at least one passenger or crewmember is killed or later dies (within 30 days following the accident date).

1.2 Estadísticas de accidentes y tasas de accidentes de la Región Panamericana

Según los sistemas ADREP/ECCAIRS e iSTARS de la OACI, hubo un total de 418 accidentes en las operaciones de transporte aéreo comercial regular en los que estuvieron involucradas aeronaves de más de 5,700 kilogramos, durante el período entre 2007 y 2016, 7% de los cuales resultaron en muertes.

La distribución hecha por el RASG (Grupo Regional de Seguridad Operacional de la Aviación) de los accidentes, accidentes mortales y muertes ocurridos en 2016 a nivel mundial durante 2016 se muestra en la tabla 1. Asimismo, la tabla 2 muestra las cifras específicas para la Región Panamericana.

It is important to note that even when the number of accidents in 2016 was higher than both the 10-year average and the previous year, the numbers of fatal accidents and total fatalities remained below them.

Es importante observar que, si bien hubo un mayor número de accidentes en 2016 comparado con el promedio de 10 años y el año anterior, la cantidad de accidentes mortales y de muertes se mantuvo por debajo de los mismos.

1.3 NAM Region Analysis

1.3 Análisis de la Región NAM

1.3.1 IATA Operational Safety Audit (IOSA) summary

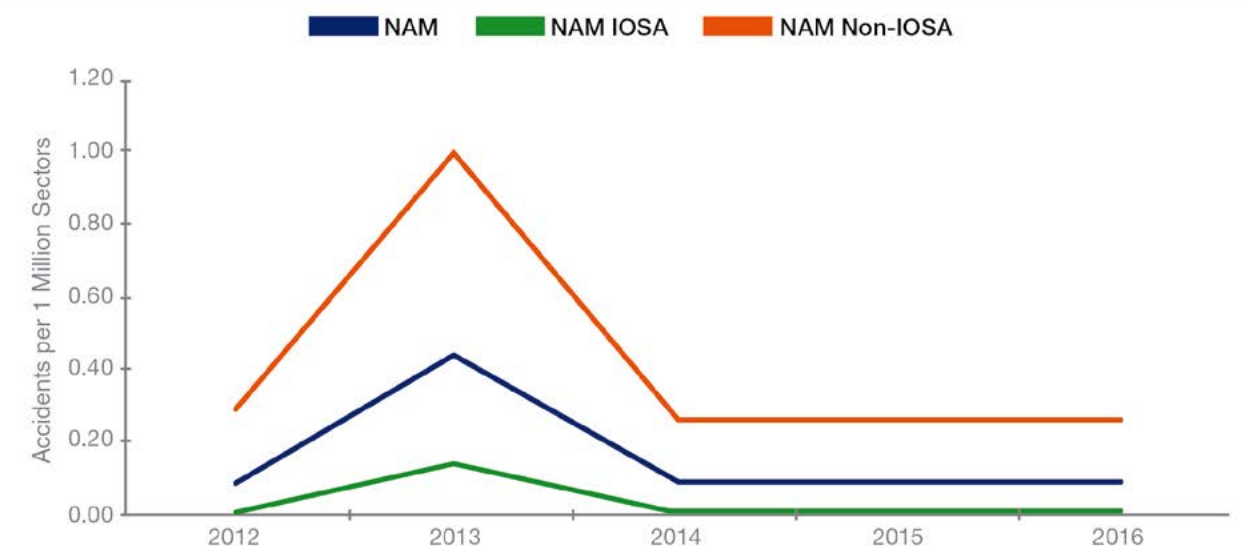
1.3.1 Resumen de la Auditoría de Seguridad Operacional de la IATA (IOSA)

The comparison of the number of recorded accidents per million sectors flown for IOSA registered airlines versus non-IOSA registered airlines, indicated lower rates for IOSA registered operators, as shown in the following figure:

La comparación entre la cantidad de accidentes registrados por millón de sectores volados por las líneas aéreas registradas en la IOSA y los correspondientes a las líneas aéreas no registradas en la IOSA muestra tasas más bajas para los explotadores registrados en la IOSA, como se puede observar en la siguiente figura:

Figure 7

NAM Region IOSA v. Non-IOSA accident rates 2012-2016
Tasas de accidentes IOSA vs. no IOSA en la Región NAM durante el período 2012-2016



1.3.2 Contributing Factors to 2012-2016 Accidents

1.3.2 Factores que contribuyeron a los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016

Using a classification model based on the Threat and Error Management (TEM) framework, IATA identified contributing factors to NAM 2012-2016 accidents, as follows.

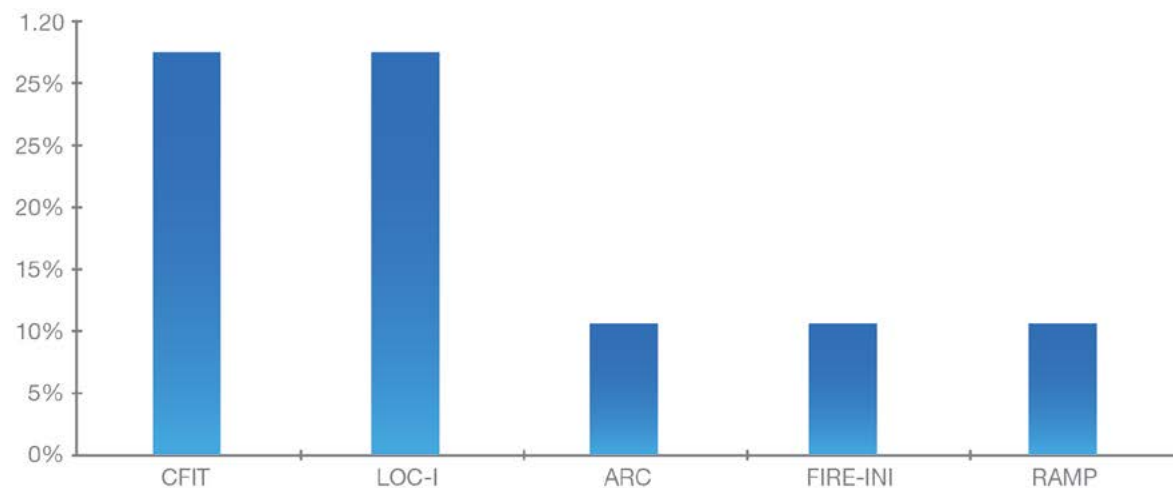
Utilizando un modelo de clasificación basado en el marco de Gestión de Amenazas y Errores (TEM), la IATA identificó los factores que había contribuido a los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016 en la Región NAM, como sigue.

Table 3

Contributing Factors to NAM 2012-2016 accidents <i>Factores que contribuyeron a los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016 en la Región NAM</i>	
Latent conditions	Regulatory Oversight (15%) Design (9%) Management Decisions (15%)
Threats	Environmental Meteorology (29%) Wind/Windshear/Gusty wind (18%) Poor visibility / IMC (15%)
	Airline Aircraft Malfunction (31%) Gear / Tire (20%) Ground Events (7%)
Flight Crew Errors	Manual Handling / Flight Controls (20%) SOP Adherence / SOP Cross-verification (11%) Failure to GOA after Destabilized Approach (4%)
Undesired Aircraft States	Vertical / Lateral / Speed Deviation (16%) Long/floated/bounced/firm/off-center/crabbed land (13%) Unnecessary Weather Penetration (5%)
Countermeasures	Monitor / Cross-check (9%) Contingency Management (7%) Overall Crew Performance (7%)

Figure 8

NAM Region fatality risk distribution by accident category (2007-2016)
Distribución del riesgo de fatalidades en la Región NAM, por categoría de accidente (2007-2016)



1.3.3 Fatality risk

Boeing utilizes a model to determine fatality risk associated to accidents. For this analysis, accidents are classified in categories, based on specific characteristics of each occurrence, consistent with ADREP Taxonomy. According to the information provided by this stakeholder, the distribution of fatality risk in 2007-2016 accidents affecting Operators allocated in the NAM region, is presented in the Figure 8.

1.3.3 Riesgo de fatalidades

Boeing utiliza un modelo para determinar el riesgo de fatalidades asociado con los accidentes. Para este análisis, los accidentes son clasificados en categorías, según las características específicas de cada suceso, de conformidad con la Taxonomía ADREP. De acuerdo con la información suministrada por Boeing, la distribución del riesgo de fatalidades en los accidentes ocurridos durante el período 2007-2016 que afectaron a los operadores asignados en la Región NAM se presenta en la Figura 8.

1.4 CAR and SAM Regions Analysis

It is often difficult to separate CAR and SAM Regions data because of the way different stakeholders in many cases gather and process data. Hence, specific comparisons for the CAR or SAM region is not available as both regions data is often combined.

1.4 Análisis de las Regiones CAR y SAM

A menudo, es difícil separar los datos correspondientes a las Regiones CAR y SAM debido a la manera en que las distintas partes involucradas muchas veces recolectan y procesan los datos. Por lo tanto, no se dispone de comparaciones específicas para la Región CAR o SAM, ya que, a menudo, los datos de ambas Regiones aparecen combinados.

1.4.1 IATA Operational Safety Audit (IOSA) summary

The comparison of the number of recorded accidents per million sectors flown for IOSA registered airlines versus non-IOSA registered airlines belonging to the LATAM/CAR Regions, indicated lower rates for IOSA registered operators, as shown in the figure 9.

1.4.1 Resumen de la Auditoría de la Seguridad Operacional de la IATA (IOSA)

La comparación entre la cantidad de accidentes registrados por millón de sectores volados por las líneas aéreas registradas en la IOSA y los correspondientes a las líneas aéreas no registradas en la IOSA pertenecientes a las Regiones LATAM/CAR, mostró tasas más bajas para los operadores registrados en la IOSA, como se puede observar en la figura 9.

1.4.2 Contributing Factors to 2012-2016 Accidents

In using the Threat and Error Management (TEM) framework, the LATAM/CAR region 2012-2016 accidents contributing factors are as follows.

1.4.2 Factores que contribuyeron a los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016

Aplicando el marco de Gestión de Amenazas y Errores (TEM), los factores que contribuyeron a los accidentes ocurridos en las Regiones LATAM/CAR durante el período 2012-2016 fueron los indicados a continuación.

Figure 9

LATAM/CAR Regions IOSA v. Non-IOSA accident rates 2012-2016
Tasa de accidentes IOSA vs. no IOSA en las Regiones LATAM/CAR, 2012-2016

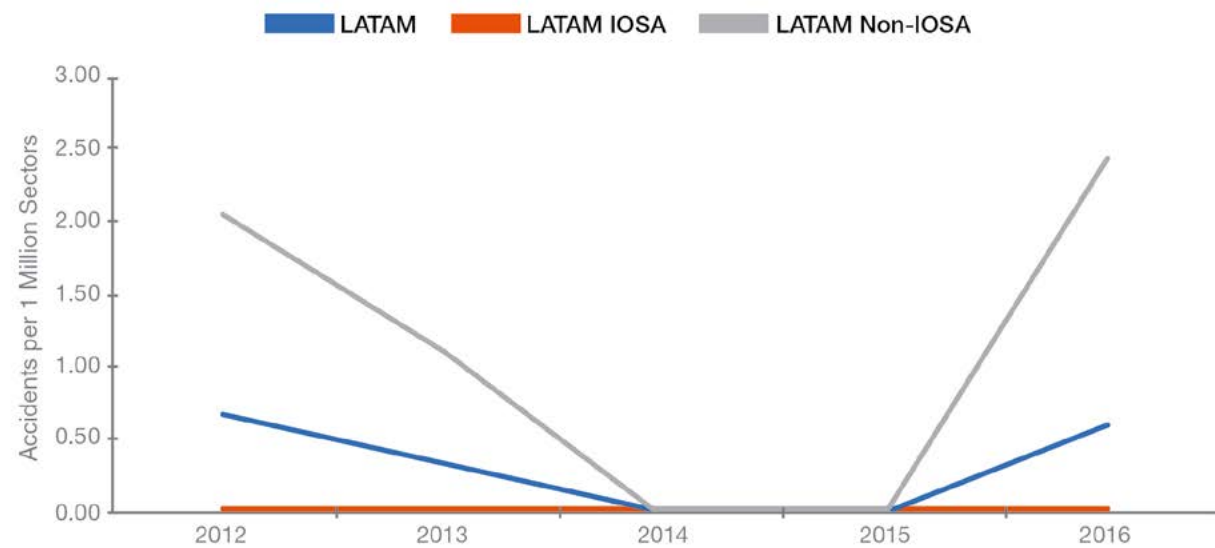


Table 3

Contributing Factors to LATAM/CAR 2012-2016 accidents
Factores que contribuyeron a los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016 en las Regiones LATAM/CAR

Latent conditions	Safety Management (33%) Regulatory Oversight (29%) Maintenance Ops: SOPs & Checking (17%)	
Threats	Environmental	Airport Facilities (21%) Contaminated runway/taxiway - poor braking action (17%) Meteorology (17%)
	Airline	Aircraft Malfunction (46%) Maintenance Events (29%) Gear / Tire (29%)
Flight Crew Errors	Manual Handling / Flight Controls (13%) SOP Adherence / SOP Cross-verification (13%) Failure to GOA after Destabilized Approach (8%)	
Undesired Aircraft States	Long/floated/bounced/firm/off-center/crabbed land (17%) Vertical / Lateral / Speed Deviation (8%) Continued Landing after Unstable Approach (8%)	
Countermeasures	Overall Crew Performance (17%) Monitor / Cross-check (8%) Contingency Management (8%)	

1.4.3 Fatality risk

According to the information provided by Boeing, the distribution of fatality risk for accidents that

1.4.3 Riesgo de fatalidades

De acuerdo con la información suministrada por Boeing, la distribución del riesgo de fatalidades en los accidentes ocurridos

occurred within the 2007-2016 period affecting Operators with domicile in the CAR and SAM Regions, is shown in the following figures.

durante el período 2007-2016 que afectaron a los explotadores domiciliados en las Regiones CAR y SAM, se muestra en las siguientes figuras.

Figure 10

CAR Region fatality risk distribution by accident category (2007-2016)
Distribución del riesgo de fatalidades en la Región CAR, por categoría de accidente (2007-2016)

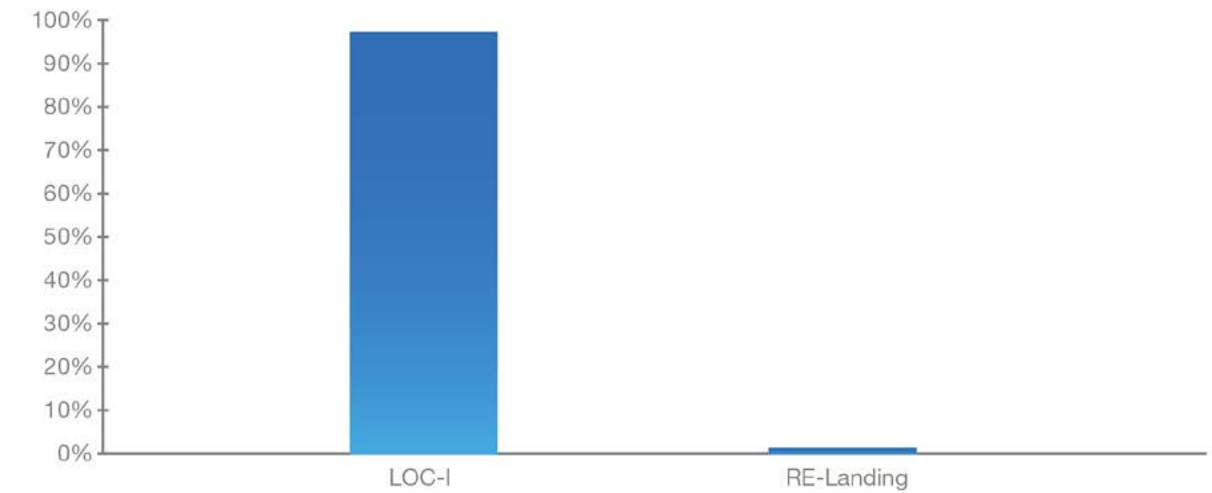
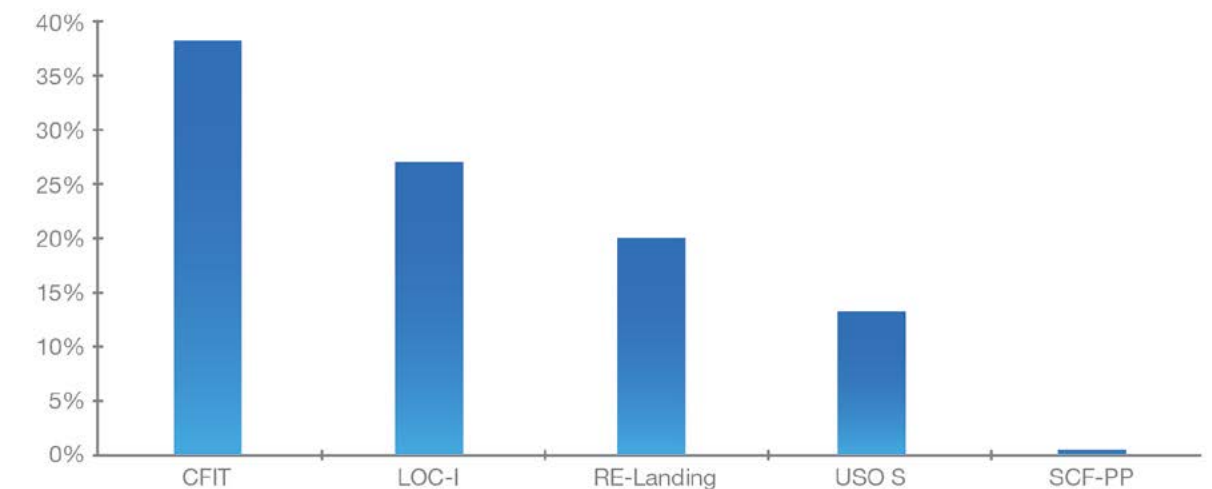


Figure 11

SAM Region fatality risk distribution by accident category (2007-2016)
Distribución del riesgo de fatalidades en la Región SAM, por categoría de accidente (2007-2016)



1.4.4 Accident data in the SAM Region

The States of the SAM Region implemented the AIG Regional Coordination Mechanism (ARCM), in order to enhance regional accident and incident investigation and the related data. At the time of this version of the Annual Safety Report, occurrences data exchange and enhancing processes are under development.

1.4.5 RAIO in the CAR Region

The States of the CAR region, under a Memorandum of Agreement between the COCESNA and the CASSOS Regional Aviation Safety Oversight Organizations, shall establish a Regional Accident and Incident Organization by December 2017. The group will also establish a safety data collection and processing system to guarantee the collection, storage and management of accidents and incidents data of member States. This system will permit establishing the necessary preventive measures to improve safety in the Region.

1.5 Specific analysis

After the determination of the most significant accident categories for the Pan American Region was made, a more in-depth analysis was performed to determine the behaviour and recurrent aspects of each category, to be considered in the safety decision making process.

1.5.1 Specific analysis of Controlled Flight Into Terrain

Accidents recorded by Boeing show a decreasing trend in the Pan American Region, as presented in the following chart.

1.4.4 Datos sobre accidentes en la Región SAM

Los Estados de la Región SAM implementaron el Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM), con el fin de mejorar la investigación de los accidentes e incidentes en la región y los datos asociados. Al momento de la publicación de esta versión del Informe Anual de Seguridad Operacional, se está desarrollando procesos para el intercambio y mejoramiento de datos sobre los sucesos.

1.4.5 RAIO en la Región CAR

En virtud de un Memorandum de Entendimiento entre las Organizaciones Regionales de Vigilancia de la Seguridad Operacional de la Aviación de COCESNA y CASSOS, los Estados de la Región CAR deberán establecer una Organización Regional de Accidentes e Incidentes a más tardar en diciembre de 2017. El grupo también establecerá un sistema de recolección y procesamiento de datos de seguridad operacional a fin de garantizar la recolección, almacenamiento y gestión de los datos sobre accidentes e incidentes de los Estados miembros. Este sistema permitirá el establecimiento de las medidas preventivas necesarias para mejorar la seguridad operacional en la Región.

1.5 Análisis específico

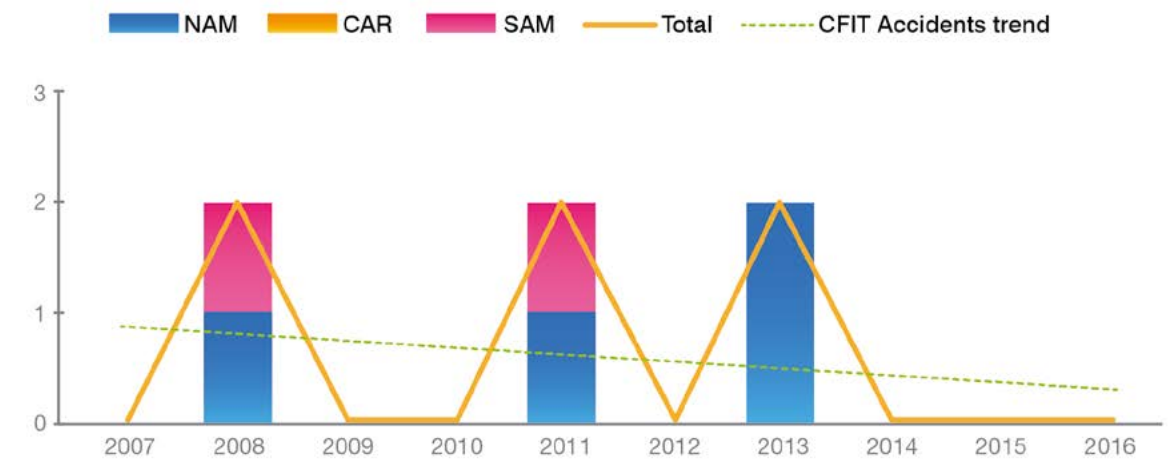
Una vez identificadas las categorías de accidentes más significativas para la Región Panamericana, se hizo un análisis más exhaustivo para determinar el comportamiento y los aspectos recurrentes de cada categoría, a ser considerados en el proceso de toma de decisiones sobre la seguridad operacional.

1.5.1 Análisis específico del impacto contra el suelo sin pérdida de control

Los accidentes registrados por Boeing muestran una tendencia decreciente en la Región Panamericana, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Figure 12

CFIT Accidents distribution per year by Region
Distribución de los accidentes CFIT por año, y por Región

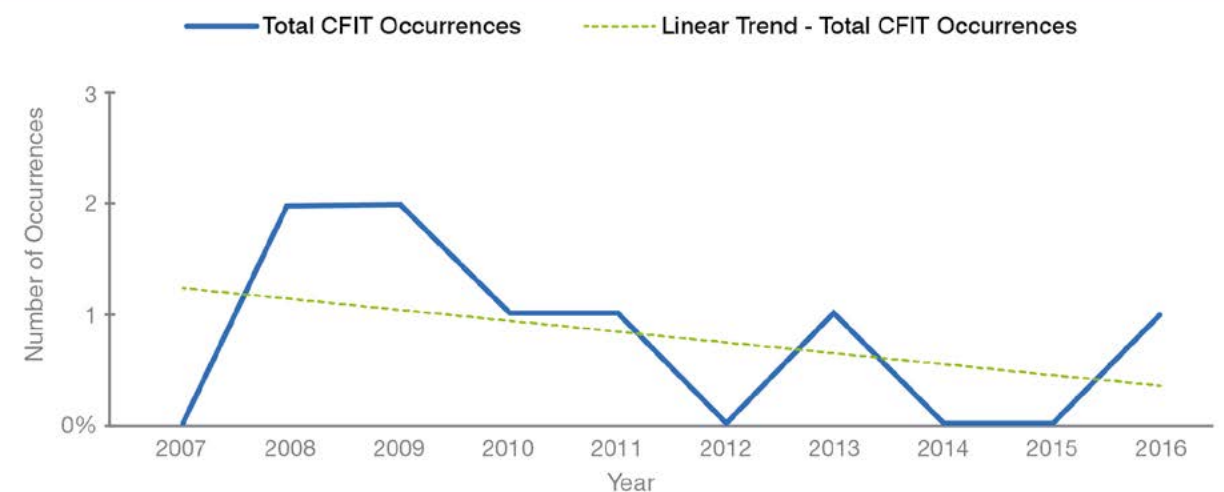


Accident, serious incident and incident data provided by ICAO, showed an average of 0.8 total occurrences in the Pan American Region within the latest 10-year moving average (2007-2016), with a decreasing trend. In 2 cases, CFIT category was identified in conjunction with USOS (Undershoot/overshoot). The specific numbers of CFIT occurrences per year are presented in the following figure.

Los datos sobre accidentes, incidentes graves e incidentes suministrados por la OACI mostraron un promedio de 0.8 sucesos totales en la Región Panamericana dentro de la media adaptativa de los últimos 10 años (2007-2016), con una tendencia decreciente. En 2 de los casos, se identificó la categoría CFIT conjuntamente con USOS (aterrizaje demasiado corto/aterrizaje demasiado largo). Las cifras específicas de sucesos CFIT por año aparecen en la siguiente figura.

Figure 13

CFIT Total Occurrences Distribution per Year - Pan America
Distribución de sucesos totales CFIT, por año – Región Panamericana



Top contributing factors determined by IATA for the Pan American region CFIT accidents for the period of 2012 - 2016 were:

Los factores identificados por la IATA como principales contribuyentes en los accidentes CFIT en la Región Panamericana para el período 2012 – 2016 fueron:

Table 4

Contributing factors to CFIT Factores que contribuyeron a los CFIT	
Latent conditions	Regulatory Oversight (40%) Management Decisions (40%) Technology & Equipment (40%)
Threats	Environmental Lack of Visual Reference (60%) Ground-based nav aid malfunction or not available (40%) Nav Aids (40%)
	Airline Manuals / Charts / Checklists (20%) Operational Pressure (20%) Dispatch / Paperwork (20%)
Flight Crew Errors	SOP Adherence / SOP Cross-verification (40%) Failure to GOA after Destabilized Approach (20%) Callouts (20%)
Undesired Aircraft States	Controlled Flight Towards Terrain (60%) Vertical / Lateral / Speed Deviation (20%) Unnecessary Weather Penetration (20%)
Countermeasures	Monitor / Cross-check (60%) Contingency Management (40%) Overall Crew Performance (20%)

1.5.2 Specific analysis of Loss of Control In-flight

Accidents recorded by Boeing show a slightly decreasing trend through the latest ten-year period, as presented in Figure 14.

According to ICAO accident, serious incident and incident data, LOC-I total occurrences showed an average of 1.9 per year, with a slightly decreasing trend in the period 2007-2016. LOC-I occurrences were related to powerplant failure/malfunction (SCF-PP) in 11% of the cases. Also in 11% of the cases, the category system/component failure or malfunction (SCF-NP) was identified. The distribution of LOC-I occurrences per year is shown in Figure 15.

Top contributing factors determined for Loss of Control In-flight accidents by IATA for the period of 2012 – 2016 in the Pan American region were those shown in Table 5.

1.5.2 Análisis específico de la pérdida de control en vuelo

Los accidentes registrados por Boeing muestran una tendencia ligeramente decreciente durante el último período de 10 años, como se muestra en la Figura 14.

De acuerdo con los datos de la OACI sobre accidentes, incidentes graves e incidentes, el total de sucesos LOC-I mostró un promedio de 1.9 al año, con una tendencia ligeramente decreciente durante el período 2007-2016. Los sucesos LOC-I estuvieron relacionados con falla/mal funcionamiento del grupo motor (SCF-PP) en 11% de los casos. Asimismo, en 11% de los casos, se identificó la categoría de falla/mal funcionamiento de los sistemas (SCF-NP). La distribución anual de los sucesos LOC-I se muestra en la Figura 15.

Los principales factores identificados por IATA como contribuyentes a los sucesos de pérdida de control en vuelo para el período 2012 – 2016 en la Región Panamericana fueron los que se muestran en la Tabla 5.

Figure 14

LOC-I Accidents per year by Region
Accidentes LOC-I, por año, y por Región

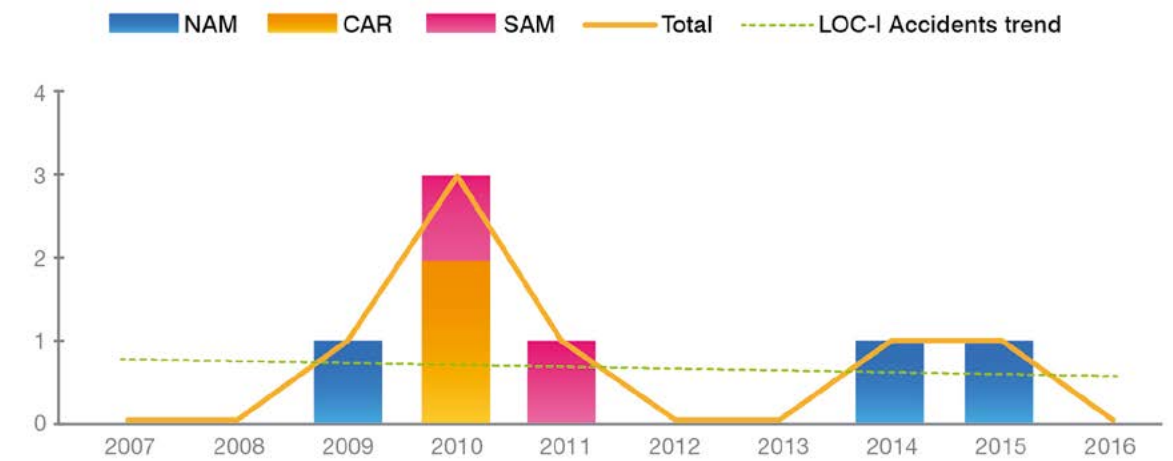


Figure 15

LOC-I Total Occurrences Distribution per Year - Pan America
Distribución los sucesos LOC-I totales, por año – Región Panamericana

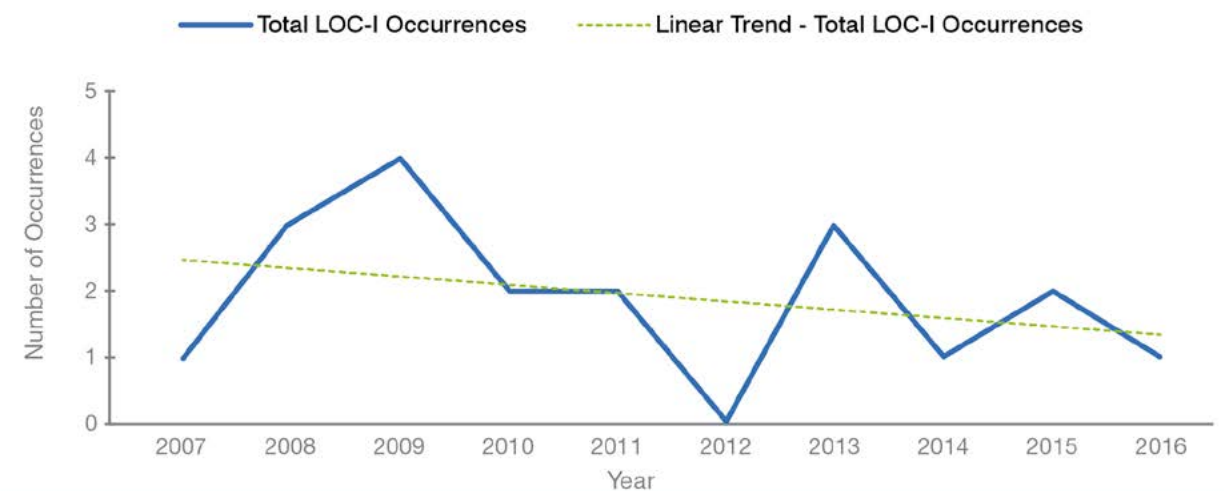


Table 5

Contributing factors to LOC-I
Factores que contribuyeron a los sucesos LOC-I

Latent conditions	Design (17%)	
Threats	Environmental	Other (33%) Nav Aids(17%)
	Airline	Aircraft Malfunction (17%)

1.5.3 Specific analysis of Mid Air Collision

Accident data recorded by Boeing did not show occurrences classified as MAC, during the 2007-2016 period.

Accident, serious incident and incident data provided by ICAO, showed 32 MAC occurrences in total, for the time period from 2007 to 2016, in the Pan American Region, with a decreasing trend in the second half of the period, as presented in the following figure. In 24% of these occurrences, it was found an association to Air Traffic Management category (ATM).

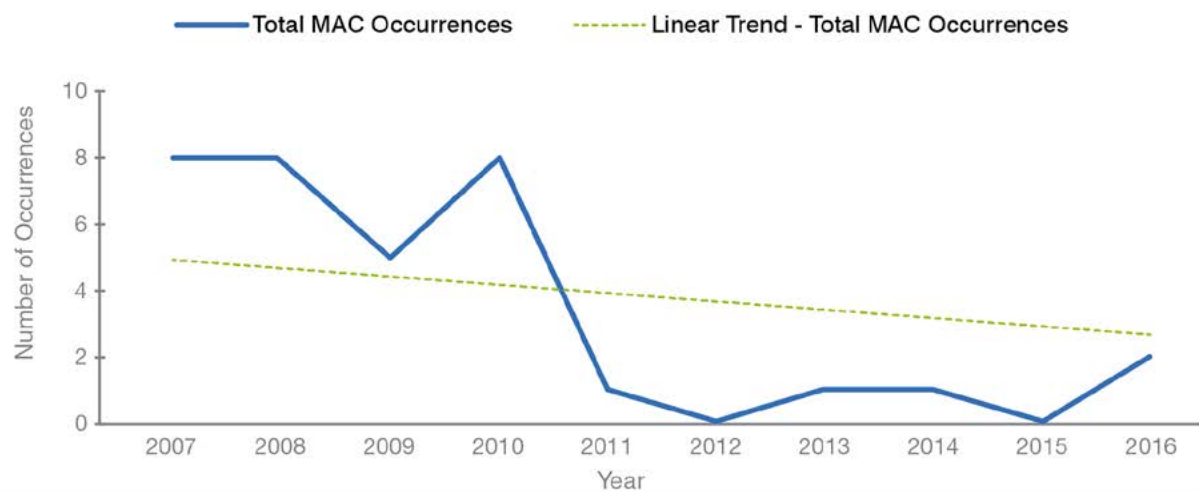
1.5.3 Análisis específico de la colisión en vuelo

Los datos sobre accidentes registrados por Boeing no mostraron sucesos clasificados como MAC durante el período 2007-2016.

Los datos sobre accidentes, incidentes graves e incidentes, suministrados por la OACI, mostraron un total de 32 sucesos MAC en la Región Panamericana durante el período entre 2007 y 2016, con una tendencia decreciente durante la segunda mitad del período, tal como se muestra en la siguiente figura. En 24% de los casos, se encontró una asociación con la categoría de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM).

Figure 16

MAC Total Occurrences Distribution per Year – Pan America
Distribución del total de sucesos MAC, por año – Región Panamericana



The criteria to establish top contributing factors for MAC by IATA for the period of 2012 – 2016 was not met.

Los criterios de la IATA para el establecimiento de los principales factores contribuyentes a los sucesos MAC no fueron cumplidos para el período 2012 – 2016.

1.5.4 Specific analysis of Runway Excursion

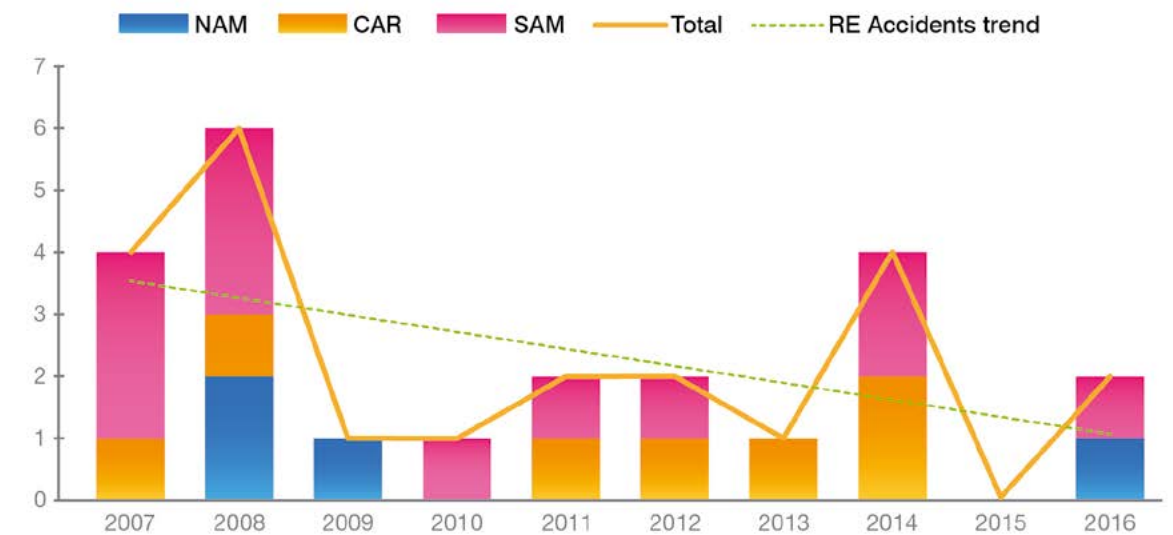
Accidents recorded by Boeing for the 2007-2016 period show a decreasing trend, as presented in the following figure.

1.5.4 Análisis específico de las excursiones de pista

Los accidentes registrados por Boeing para el período 2007-2016 muestran una tendencia decreciente, tal como se observa en la siguiente figura.

Figure 17

RE Accidents per year by Region
Accidentes RE, por año, y por Región

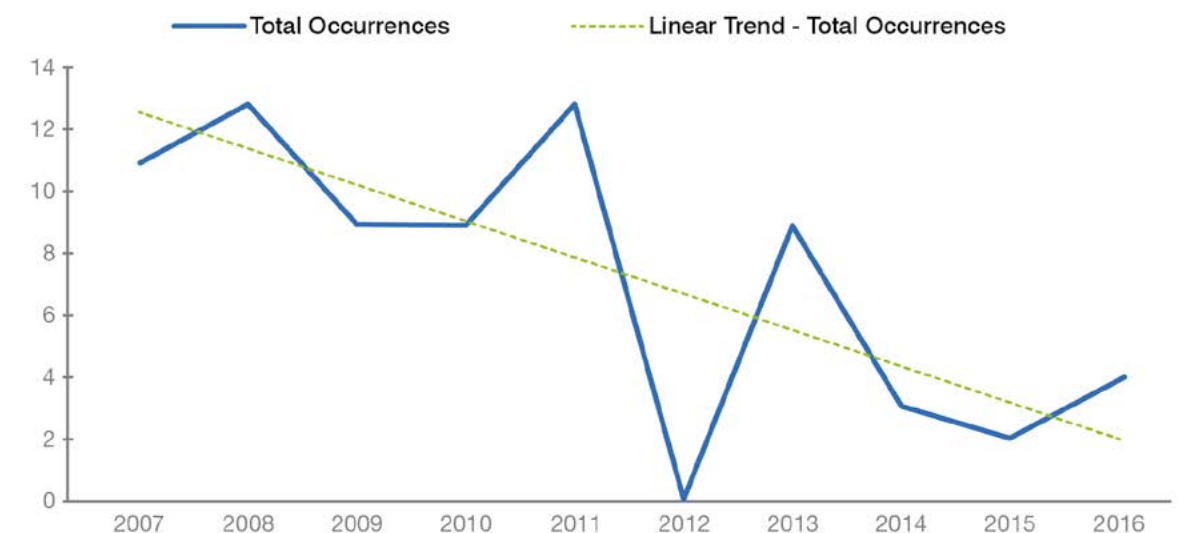


Accident, serious incident and incident data provided by ICAO, showed 73 runway excursions (an average of 7.3 per year) in the last 10-year moving period (2007-2016) with a decreasing trend. The most frequent categories associated to RE

Los datos sobre accidentes, incidentes graves e incidentes, suministrados por la OACI, mostraron 73 excursiones de pista (un promedio de 7.3 al año) durante el último período móvil de 10 años (2007-2016), con una tendencia decreciente. Las categorías más frecuentes asociadas a los sucesos RE fueron

Figure 18

Total Occurrences Distribution per Year - Pan America
Distribución del total de sucesos RE, por año – Región Panamericana



were Abnormal Runway Contact (ARC) (15% of REs), Loss of Control – Ground (LOC-G) (11% of REs) and System/Component Failure or Malfunction non-powerplant (SCF-NP) (10% of REs), all of them showing decreasing trends. The number of REs per year are depicted in the Figure 18.

Contacto Anormal con la Pista (ARC) (15% de las RE), Pérdida de Control – en Tierra (LOC-G) (11% de las RE) y Falla o mal funcionamiento de sistemas/componentes (excepto el grupo motor) (SCF-NP) (10% de las RE), todas las cuales muestran una tendencia decreciente. La cantidad de sucesos RE por año aparece ilustrada en la Figura 18.

Top contributing factors to Runway Excursions as determined by IATA for the Pan American region are shown in the following table:

Los principales factores que contribuyeron a las Excursiones de Pista, según lo determinado por IATA para la Región Panamericana, aparecen en la siguiente tabla:

Table 6

Contributing factors to RE <i>Factores que contribuyeron a los sucesos RE</i>	
Latent conditions	Safety Management (24%) Regulatory Oversight (18%) Design (6%)
Threats	Environmental Contaminated runway/taxiway - poor braking action (35%) Airport Facilities (29%) Meteorology (18%)
	Airline Aircraft Malfunction (29%) Gear / Tire (12%) Brakes (12%)
Flight Crew Errors	Manual Handling / Flight Controls (18%) SOP Adherence / SOP Cross-verification (12%) Failure to GOA after Destabilized Approach (6%)
Undesired Aircraft States	Long/floated/bounced/firm/off-center/crabbed land (29%) Engine (6%) Brakes / Thrust Reversers / Ground Spoilers (6%)
Countermeasures	Overall Crew Performance (18%) Contingency Management (6%)

2. Proactive Safety Information

2. Información proactiva de seguridad operacional

This section is intended to apply the proactive methodology to show the risk exposure level in aviation, based upon the results of safety oversight and management processes.

El propósito de esta sección es aplicar la metodología proactiva para mostrar el nivel de exposición al riesgo en la aviación, sobre la base de los resultados de los procesos de vigilancia y gestión de la seguridad operacional.

At the level of the States, ICAO USOAP CMA results and data from IDISR program were used to establish the current context for safety.

A nivel de los Estados, los resultados del CMA USOAP de la OACI y los datos del programa IDISR fueron utilizados para establecer el actual contexto de la seguridad operacional.

At the level of the service providers, IOSA audit results used by IATA to identify latent conditions that eventually could affect safety.

A nivel de los proveedores de servicios, los resultados de las auditorías IOSA fueron utilizados por la IATA para identificar las condiciones latentes que, eventualmente, podrían afectar la seguridad operacional.

2.1 Proactive information at the level of the States

2.1 Información proactiva a nivel de los Estados

2.1.1 ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme Continuous Monitoring Approach (USOAP CMA)

2.1.1 Enfoque de observación continua (CMA) del Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP) de la OACI

It is essential for ICAO that States establish, maintain and improve the eight critical elements of an effective safety oversight system, as well as the eight technical areas.

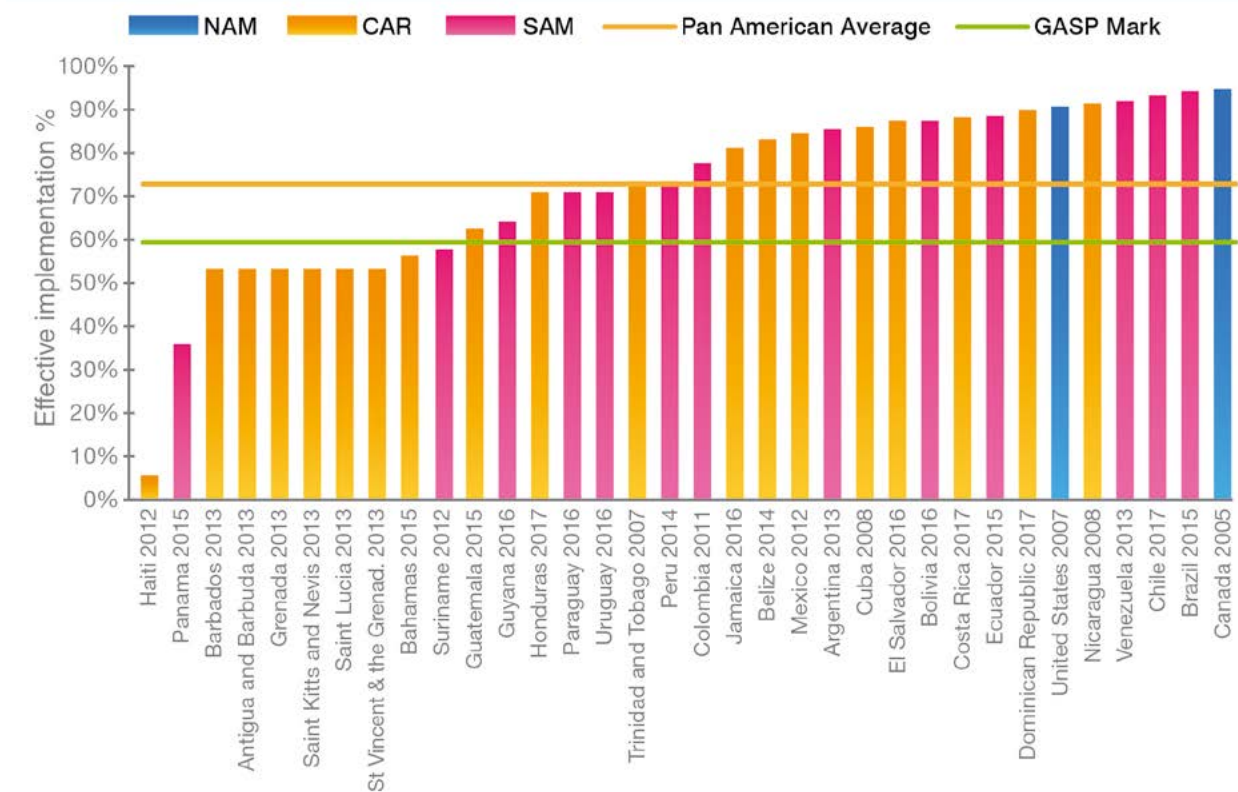
Es fundamental para la OACI que los Estados establezcan, mantengan y mejoren los ocho elementos críticos de un sistema eficaz de vigilancia de la seguridad operacional, así como las ocho áreas técnicas.

The following figure shows detailed distribution of the percentage of effective implementation by State in the Pan American Region.

La siguiente figura muestra la distribución detallada del porcentaje de implantación efectiva, por Estado, en la Región Panamericana.

Figure 19

Percentage of Effective implementation per State by Region
Porcentaje de implantación efectiva, por Estado, y por Región



According to the previous chart, the average effective implementation in the Pan American Region increased

De acuerdo con el cuadro anterior, la implantación efectiva promedio en la Región Panamericana aumentó del 65.2% en

from 65.2% in 2010 to 73.0% as of June 2017, achieved as result of the latest audits conducted to 19 States (Argentina, Bahamas, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, Mexico, Panama, Paraguay, Peru, Suriname, Uruguay and Venezuela). According to ICAO Global Aviation Safety Plan (GASP), States should target their efforts to increase and maintain effective implementation above 60%. In the Pan American Region, 10 of the 34 audited States showed effective implementation below 60%, and the averages were 93.3% for the NAM Region, 68.1% for the CAR Region and 77.0% for the SAM Region.

According to ICAO USOAP and ICVM information, the critical elements showing lowest percentage of effective implementation in the Pan American Region are **CE7: Surveillance obligations and CE4: technical staff qualifications and training.** This and other facts are shown in the following figure:

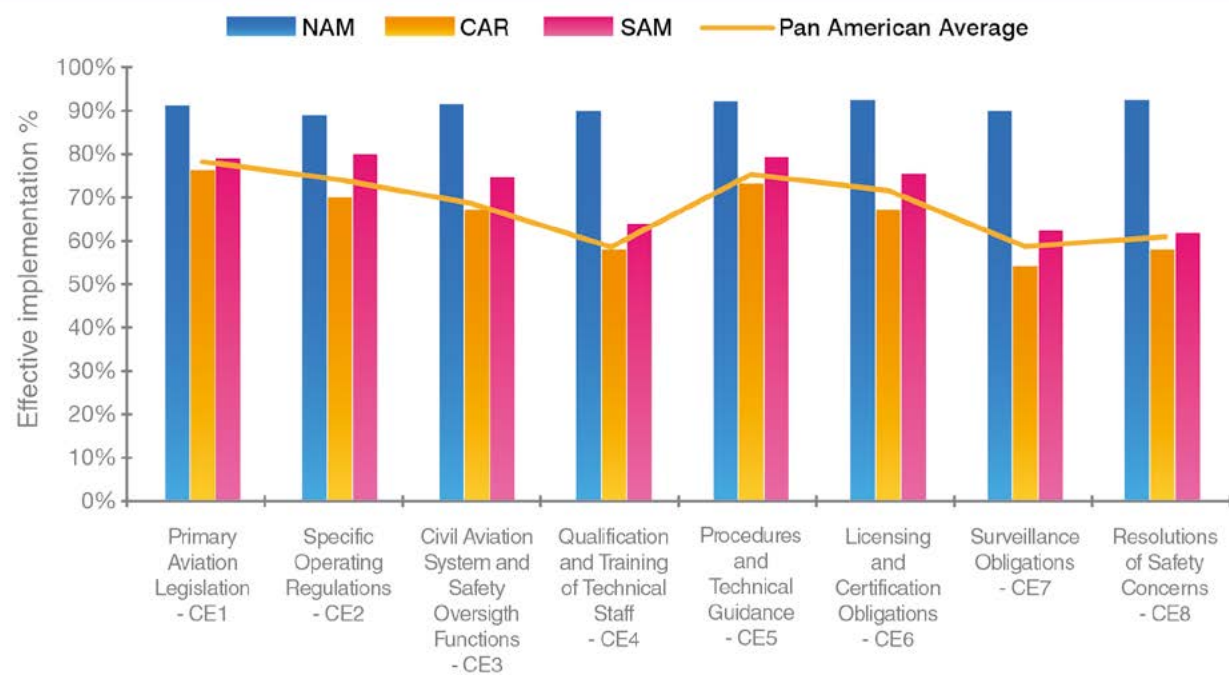
2010 al 73.0% a junio de 2017, logrado como resultado de las últimas auditorías realizadas en 19 Estados (Argentina, Bahamas, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela). De acuerdo con el Plan Mundial de Seguridad Operacional de la Aviación (GASP) de la OACI, los Estados deberían dirigir sus esfuerzos a incrementar y mantener una implantación efectiva por encima del 60%. En la Región Panamericana, 10 de los 34 Estados auditados mostraron una implantación efectiva por debajo del 60%, y los promedios fueron de 93.3% para la Región NAM, 68.1% para la Región CAR y 77.0% para la Región SAM.

De acuerdo con la información del USOAP y de las ICVM de la OACI, los elementos críticos que muestran el más bajo porcentaje de implantación efectiva en la Región Panamericana son **CE7: Obligaciones de vigilancia y CE4: Calificación e instrucción del personal técnico.** Estos y otros hechos aparecen en la siguiente figura:

Figure 20

Percentage of Effective Implementation per CE by Region

Porcentaje de implantación efectiva, por CE, y por Región



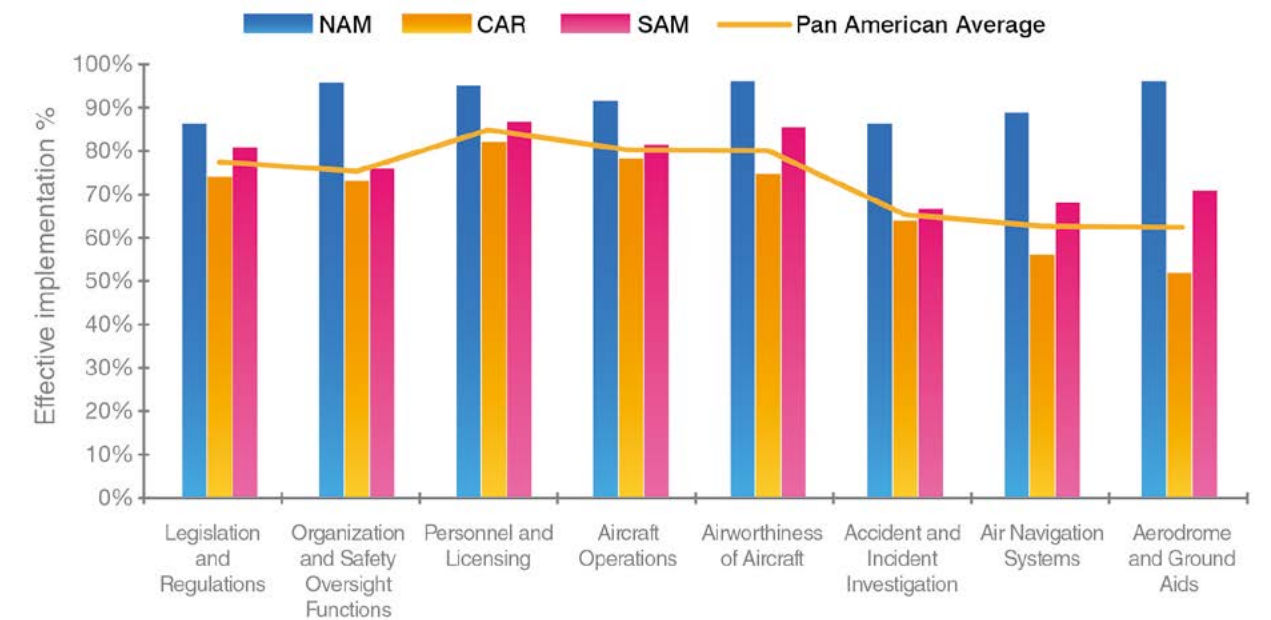
With regard to the eight critical areas, Aerodromes and Ground Aids (AGA) and Air Navigation Systems (ANS) are the areas that show the lowest levels of effective implementation, especially in the CAR Region, as presented in the following figure:

Con respecto a las ocho áreas críticas, Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA) y Sistemas de Navegación Aérea (ANS) son las áreas que muestran los niveles más bajos de implantación efectiva, especialmente en la Región CAR, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figure 21

Percentage of Effective Implementation per Area by Region

Porcentaje de implantación efectiva, por área, y por Región



To determine the correlation of areas and critical elements, an analysis of the allocation of findings was conducted, using iSTARS. The following tables show the average findings per area and critical element for each Region.

In the case of the NAM Region, the highest numbers were in ANS/CE4, specifically regarding On the Job training (OJT), formal training and training records for technical staff.

In the case of CAR Region, main findings regarding AGA/CE6 were related to the systems in place in the States to ensure certain aspects of aerodromes certifications such as documentation clearance and to ensure compliance with the regulations by the aerodrome operator, especially with regard to aerodrome data, determination and reporting of pavement bearing strengths, emergency plans and provision of power supplies.

In the case of SAM Region, the highest numbers were reached in ANS/CE4, mainly regarding the development of training programs and establishment of minimum experience and qualification requirements for specialized AIS, SAR and cartographic inspectorate staff.

A fin de determinar la correlación entre las áreas y los elementos críticos, se realizó un análisis de la asignación de los hallazgos, utilizando el iSTARS. Las siguientes tablas muestran los hallazgos promedio, por área y por elemento crítico, para cada Región.

En el caso de la Región NAM, las cifras más altas fueron para ANS/CE4, específicamente con respecto a los registros de Instrucción Práctica en el Puesto de Trabajo (OJT), instrucción formal e instrucción para el personal técnico.

En el caso de la Región CAR, los principales hallazgos referidos a AGA/CE6 estuvieron relacionados con los sistemas existentes en los Estados para garantizar ciertos aspectos de la certificación de aeródromos, tales como la autorización de la documentación, y para garantizar el cumplimiento con las regulaciones por parte del explotador de aeródromo, especialmente en lo concerniente a los datos de aeródromo, determinación y notificación de la resistencia del pavimento, planes de emergencia y suministro de energía eléctrica.

En el caso de la Región SAM, las cifras más altas fueron alcanzadas en ANS/CE4, especialmente en lo relacionado con el desarrollo de programas de instrucción y establecimiento de los requisitos mínimos de experiencia y calificación para el personal especializado AIS, SAR y de inspección cartográfica.

Table 7

NAM Region USOAP CMA average finding per area v. CE
Hallazgos promedio del CMA USOAP en la Región NAM, por área, vs CE

	LEG	ORG	PEL	OPS	AIR	AIG	ANS	AGA
CE1	1			1		1		
CE2	2		2	2	3	1	3	4
CE3		1		1		3	5	
CE4	1			1	1	2	8	1
CE5				1	3	5	2	
CE6			2	6	2		5	2
CE7			1		3		5	
CE8						3	1	

Table 8

CAR Region USOAP CMA average finding per area v. CE
Hallazgos promedio del CMA USOAP en la Región CAR, por área, vs CE

	LEG	ORG	PEL	OPS	AIR	AIG	ANS	AGA
CE1	3	1		1		3	2	1
CE2	3		2	3	7	5	5	9
CE3		3	2	3	2	4	21	3
CE4		1	4	3	3	4	21	4
CE5	1	1	3	4	9	14	5	7
CE6			4	10	6		18	28
CE7			3	4	3		13	12
CE8			2	3	2	6	5	5

Table 9

SAM Region USOAP CMA average finding per area v. CE
Hallazgos promedio del CMA USOAP en la Región SAM, por área, vs CE

	LEG	ORG	PEL	OPS	AIR	AIG	ANS	AGA
CE1	3	1		1		4	1	1
CE2	2		2	3	4	5	3	5
CE3		3	2	2	2	5	13	2
CE4		2	3	3	3	4	22	3
CE5	1	1	2	4	4	15	2	4
CE6			4	11	2		14	18
CE7			3	4	2		11	9
CE8			3	4	2	6	5	4

According to the ICAO Global Air Transport Outlook to 2030, forecasts for total Latin America and Caribbean passenger traffic call for an annual growth rate of 5.9% to 2030. By 2030, Latin America and Caribbean international markets are expected to account for 74% of the total passenger traffic from, to and within the region.

Considering the projected traffic growth, the RASG-PA highly recommends that the CAR and SAM Regions continuously monitor and improve the implementation of the ICAO SARPs, which could result in minimizing exposure to the associated risks derived from traffic growth, especially in CE 4 and CE7, and also in the areas of ANS, AGA and AIG.

Figure 22 shows a comparison between effective implementation (EI) and traffic volume (departures) by Pan American States in 2016, based upon ICAO iSTARS data, which could be an indicator for risk exposure to States.

Según las Perspectivas del Transporte Aéreo Mundial para 2030 de la OACI, se pronostica que el tráfico total de pasajeros en Latinoamérica y el Caribe crecerá a una tasa anual de 5.9% hasta el año 2030. En 2030, se espera que los mercados internacionales de Latinoamérica y el Caribe representen 74% del tráfico total de pasajeros desde, hacia y dentro de la región.

Tomando en cuenta el crecimiento de tráfico proyectado, el RASG-PA recomienda encarecidamente que las Regiones CAR y SAM continuamente monitoreen y mejoren la implantación de las SARPS de la OACI, lo cual podría minimizar la exposición a los riesgos asociados derivados del crecimiento del tráfico, especialmente en CE 4 y CE7, y también en las áreas ANS, AGA y AIG.

La Figura 22 compara la implantación efectiva (EI) y el volumen de tráfico (salidas) en los Estados de la Región Panamericana en 2016, según datos del iSTARS de la OACI, lo cual podría ser un indicador de la exposición al riesgo de los Estados.

2.1.2 IDISR Program

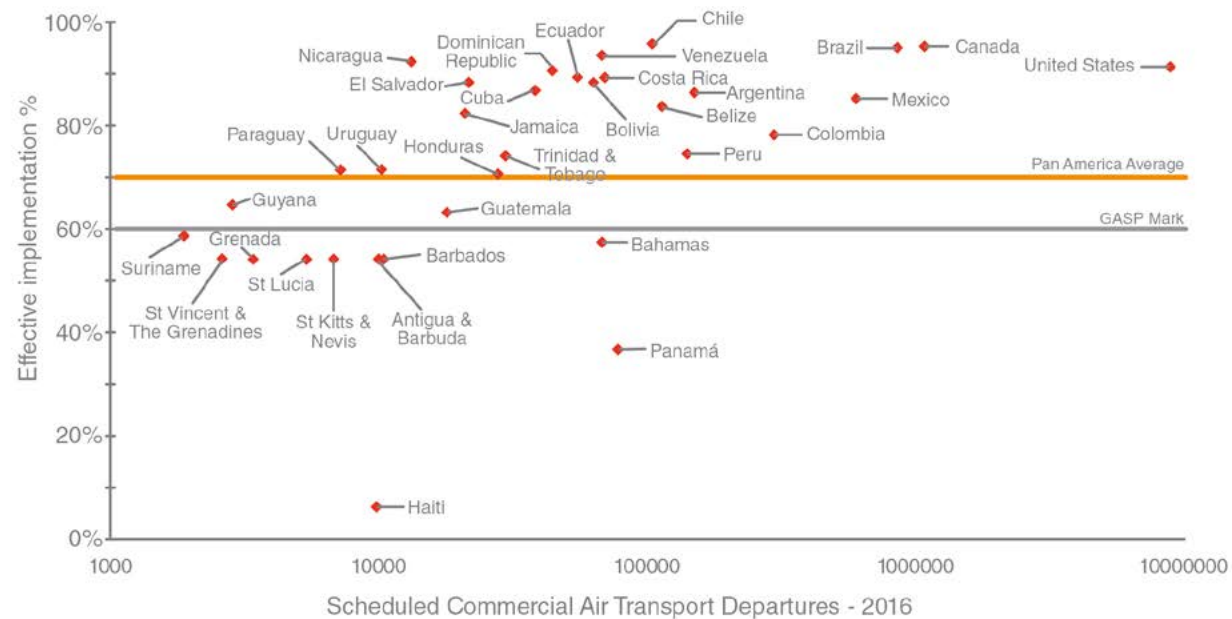
The Data Exchange Program of Ramp Safety Inspections (IDISR) is a reporting system designed to store, process and share information on ramp inspections conducted to foreign operators (under LAR 129) within the Member States of the Regional Safety Oversight Cooperation System (SRVSOP) which includes 11 States of the SAM Region and 1 from the CAR Region.

2.1.2 Programa IDISR

El Programa de Intercambio de Datos de inspecciones de seguridad en rampa (IDISR) es un sistema de notificación diseñado para almacenar, procesar y compartir información sobre las inspecciones en rampa realizadas a explotadores extranjeros (según la LAR 129) dentro de los Estados miembros del Sistema Regional Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP), que incluye a 11 Estados de la Región SAM y 1 Estado de la Región CAR.

Figure 22

Effective Implementation vs. 2016 departures by State
Implantación efectiva vs. salidas en 2016, por Estado



Since 2008 until 2015, IDISR recorded more than 4,000 inspections with an average of 0.43 findings per inspection. The following table presents a comparison of the last two years.

Desde 2008 hasta 2015, el IDISR registró más de 4,000 inspecciones con un promedio de 0.43 hallazgos por inspección. La siguiente tabla presenta una comparación de los últimos dos años.

Table 10

IDISR results 2014-2016
Resultados del IDISR para el período 2014-2016

Year	Conducted inspections	Total findings	Rate of findings per inspection
2014	697	172	0.247
2015	930	476	0.512
2016	969	468	0.483

Most common findings are presented in the following table.

Los hallazgos más comunes son presentados en la siguiente tabla.

Table 11

IDISR 2014-2016 most common findings
Hallazgos más comunes del IDISR – Período 2014-2016

Item	Times found
Safety markings/markings and/or placards required by the manufacturer not applied or unreadable	86
Equipment installations obviously not in compliance with Annex 8, Part IIIA/B, Chapter 4	25
Tyre inflation valve(s) cap missing	24
Paint damage with exposed composite	24
Insufficient number of serviceable Life jackets / Flotation devices available and required for the type of flight	17
Layout of the AOC and/or the OPS Specs not in accordance with provisions of Annex 6	16

2.2 Information at the level of the Air Operators

2.2 Información a nivel de los explotadores aéreos

2.2.1 IOSA main findings

2.2.1 Principales hallazgos de IOSA

IATA prepared a review of the IOSA Standards and Recommended Practices (ISARPs), related to Loss of Control In-Flight (LOC – I), Controlled Flight into Terrain (CFIT), and Runway Excursion (RE) including the top findings in the North America (NAM) region and Latin America and Caribbean (LATAM/CAR) region.

La IATA hizo una revisión de las Normas y Métodos Recomendados de la IOSA (ISARPs) relacionados con Pérdida de Control en Vuelo (LOC – I), Impacto contra el Suelo sin Pérdida de Control (CFIT) y Excursiones de Pista (RE), incluyendo los principales hallazgos en la Región Norteamérica (NAM) y en la Región América Latina y el Caribe (LATAM/CAR).

In the NAM region, the top three (3) findings for the period under review (2014 – 2016) were related to

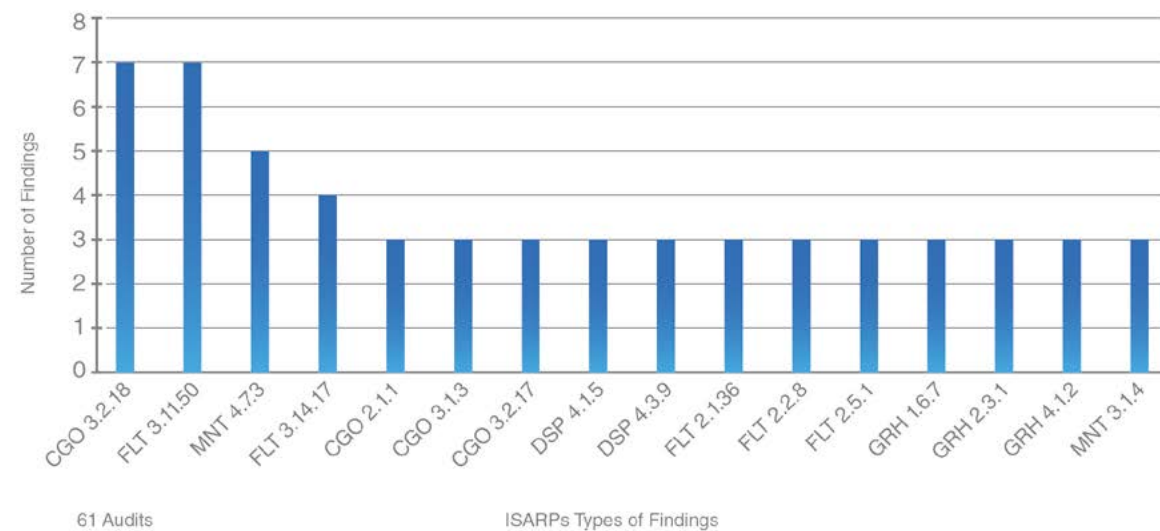
En la Región NAM, los tres (3) principales hallazgos para el período bajo revisión (2014 – 2016) estuvieron relacionados con el informe de mercancías peligrosas que debe ser

dangerous goods report made to the appropriate authorities of the State of the Operator and the State of Condition Origin (ISARPs CGO 3.2.18); guidance that requires flight crews, when operating an aircraft at low heights AGL, to restrict rates of descent for the purposes of reducing terrain closure rate and increasing recognition/response time in the event of an unintentional conflict with terrain (ISARPs FLT 3.11.50); and maintenance organization having an Electrostatic Sensitive Devices (ESD) Program (ISARPs MNT 4.7.3). The figure below shows findings.

presentado a las autoridades competentes del Estado del Explotador y del Estado de Origen de la Condición (ISARPs CGO 3.2.18); la orientación que exige que las tripulaciones de vuelo, cuando estén operando una aeronave a una baja altura sobre el nivel del suelo, restrinjan la velocidad vertical de descenso a fin de reducir la velocidad de aproximación al suelo y aumentar el tiempo de reconocimiento/respuesta en caso de un conflicto no intencional con el suelo (ISARPs FLT 3.11.50); y el Programa de Dispositivos Sensibles a Cargas Electrostáticas (ESD) que debe tener la organización de mantenimiento (ISARPs MNT 4.7.3). La siguiente figura muestra los hallazgos.

Figure 23

IOSA Top Findings in the NAM Region 2014-2016
Principales hallazgos de la IOSA en la Región NAM, 2014-2016

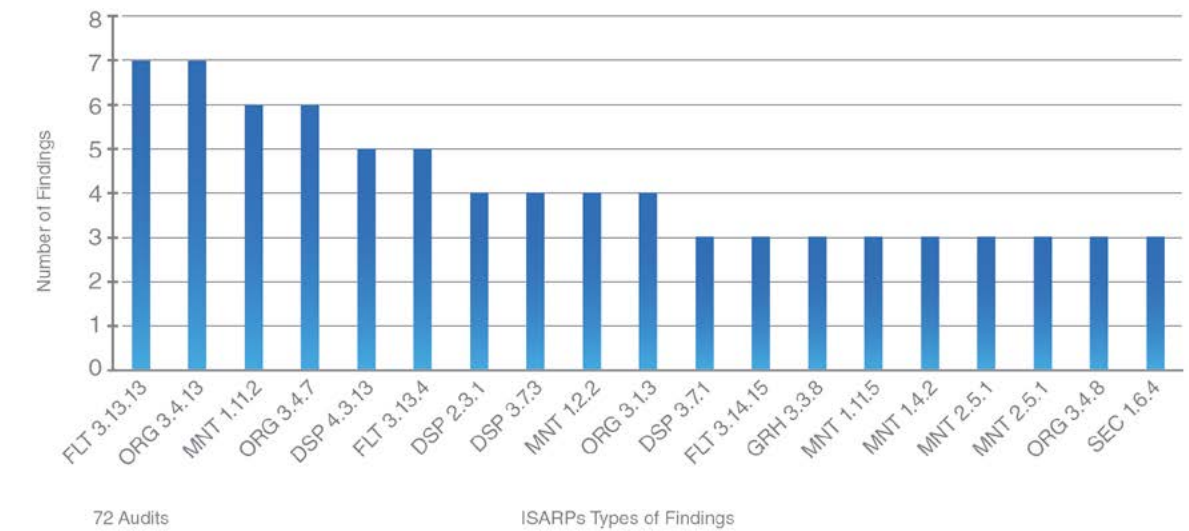


While in the LATAM/CAR region, the top three (3) findings for the period under review were related to flight crew procedures that ensure as applicable, passengers and/or supernumeraries are seated with their seat belts (or, as available, harness or other restraint) fastened (ISARPs FLT 3.13.13); training and qualification program that ensures auditors that conduct auditing under the quality assurance program (ISARPs ORG 3.4.13); and specification of measurable maintenance safety and quality standards required to be fulfilled by the respective external maintenance organization (ISARPs MNT 1.11.2). The figure 24 shows the findings.

En la Región LATAM/CAR, los tres (3) principales hallazgos para el período bajo revisión estuvieron relacionados con los procedimientos que aplica la tripulación de vuelo para asegurarse, según el caso, que los pasajeros y/o supernumerarios estén sentados con sus cinturones de seguridad (o amés u otro dispositivo de contención, según lo que esté disponible) abrochados (ISARPs FLT 3.13.13); el programa de instrucción y calificación que garantice la formación de auditores para realizar las auditorías bajo el programa de aseguramiento de la calidad (ISARPs ORG 3.4.13); y la especificación de normas mensurables de seguridad y calidad del mantenimiento a ser cumplidas por la respectiva organización de mantenimiento externa (ISARPs MNT 1.11.2). La figura 24 muestra los hallazgos.

Figure 24

IOSA Top Findings in the LATAM/CAR Region 2014-2016
Principales hallazgos de la IOSA en la Región LATAM/CAR, 2014-2016



To assist operators in better understanding the latent conditions related to the high risk accident categories on RE, LOC -I and CFIT, the top findings for the Pan American region are shown in the following figures.

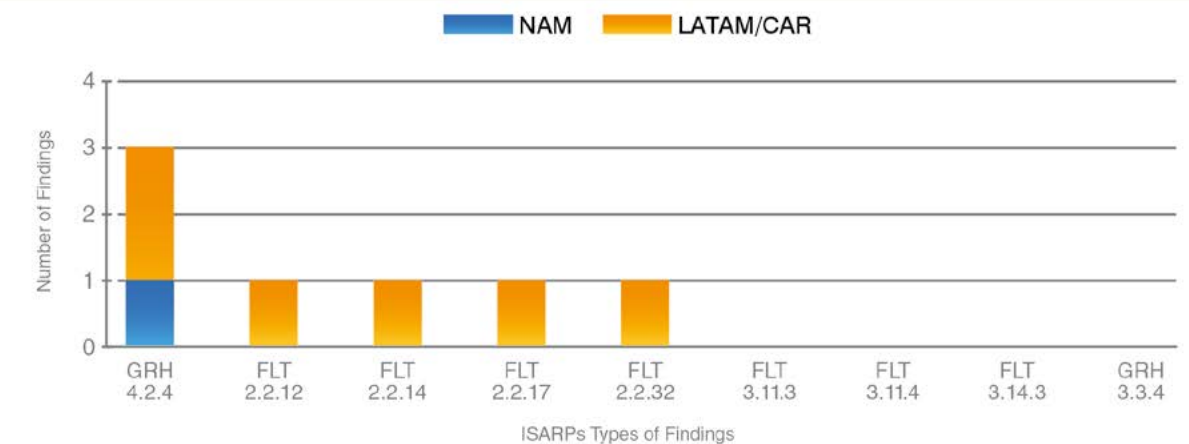
A fin de ayudar a los explotadores a entender mejor las condiciones latentes relacionadas con las categorías de accidentes de alto riesgo en RE, LOC -I y CFIT, las siguientes figuras presentan los principales hallazgos para la Región Panamericana.

As presented in figure 25, the top findings associated with RE for the period under review is

Tal como se presenta en la figura 25, el principal hallazgo asociado con RE para el período bajo revisión es la necesidad

Figure 25

IOSA Findings related to Runway/Taxiway Excursion per Region 2014-2016
Hallazgos de la IOSA relacionados con excursiones de pista/calle de rodaje, por Región - 2014-2016



the need for operators to ensure De-/Anti-icing Program regarding fluids used in de-icing and anti-icing operations (ISARPs GRH 4.2.4).

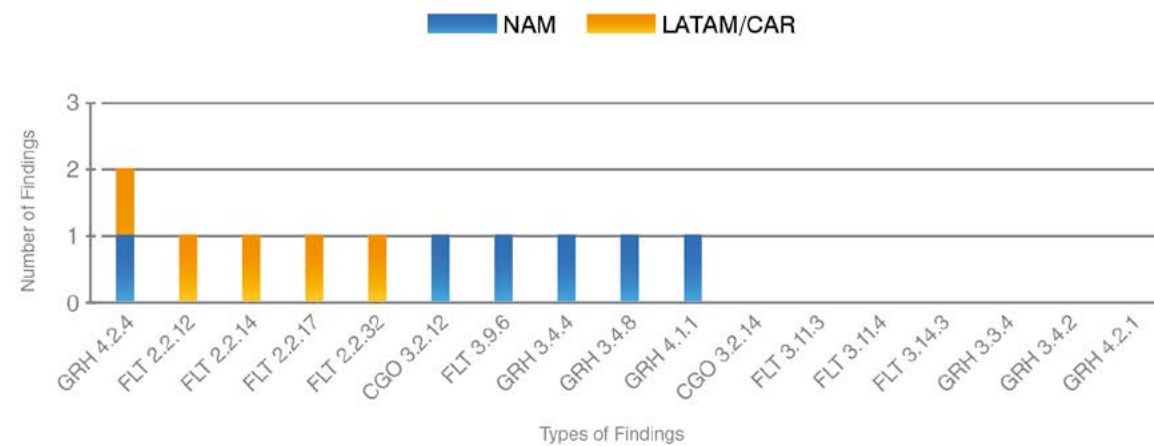
que los explotadores garanticen el Programa de Deshielo/Antihielo en relación con los líquidos utilizados en las operaciones de deshielo y antihielo (ISARPs GRH 4.2.4).

The top findings associated with LOC-I can be seen in the figure below. As it relates to flight operations elements, evaluation in crew resource management (CRM), including Threat and Error Management, using facilitators that have been trained in human performance and human factors principles (ISARPs FLT 2.2.14) including de-/anti-icing policies and procedures published in the OM or in other documents that are available to the flight crew during flight preparation and accessible to the flight crew during flight (ISARPs FLT 3.9.6) are noted amongst others.

Los principales hallazgos relacionados con LOC-I pueden ser observados en la siguiente figura, en relación a los elementos de las operaciones de vuelo, la evaluación de la gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM), incluyendo la gestión de amenazas y errores, utilizando facilitadores que han recibido instrucción en la actuación humana y los principios relativos a factores humanos (ISARPs FLT 2.2.14), incluyendo las políticas y procedimientos de deshielo/antihielo publicados en el Manual de Operaciones (OM) o en otros documentos que se encuentran disponibles para la tripulación de vuelo durante la preparación del vuelo y a los que la tripulación de vuelo tiene acceso durante el vuelo (ISARPs FLT 3.9.6).

Figure 26

IOSA Findings related to LOC-I per Region 2014-2016
Hallazgos de la IOSA relacionados con LOC-I, por Región, 2014-2016

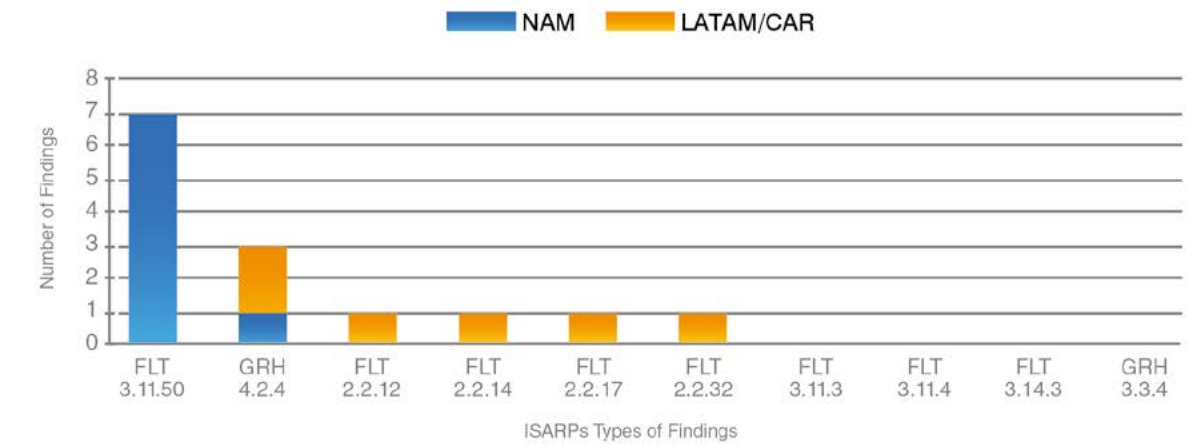


The top findings associated with CFIT for the period under review is operator guidance regarding operating an aircraft at low heights AGL, to restrict rates of descent for the purposes of reducing terrain closure rate and increasing recognition/response time in the event of an unintentional conflict with terrain (ISARPs FLT 3.11.50).

El principal hallazgo relacionado con CFIT para el período en cuestión se refiere a la orientación que brinda el explotador en cuanto a la operación de una aeronave a baja altura sobre el nivel del suelo, para restringir la velocidad vertical de descenso a fin de reducir la velocidad de aproximación al suelo y aumentar el tiempo de reconocimiento/respuesta en caso de conflicto no intencional con el suelo (ISARPs FLT 3.11.50).

Figure 27

IOSA Findings related to CFIT per Region 2014-2016
Hallazgos de la IOSA relacionados con CFIT, por Región - 2014-2016



3. Predictive Safety Information

3. Información predictiva de seguridad operacional

This section is intended to use the predictive methodology to represent the analysis of data captured during regular airlines operations, referring to FOQA/FDA events occurred in the CAR and SAM Regions, to reveal conditions that could be pointed as precursors of the most significant accident categories. This information was shared with RASG-PA under Memorandums of Understanding (MOUs).

El propósito de esta sección es utilizar la metodología predictiva para representar el análisis de los datos capturados durante las operaciones regulares de las líneas aéreas, referidos a los eventos FOQA/FDA ocurridos en las Regiones CAR y SAM que podrían revelar las condiciones que podrían ser identificadas como precursoras de las categorías de accidentes más significativas. Esta información fue compartida con el RASG-PA dentro del marco de Memorandums de Entendimiento (MOU).

Data sources to highlight for this analysis are IATA's Flight Data eXchange (FDX) program (which uses FOQA data) and the CAR/SAM Regional Monitoring Agency, which provided data related to Large Height Deviations (LHD) in the RSVM space of the CAR and SAM Regions.

Las fuentes de datos a resaltar en este análisis son el programa de Intercambio de Información de Vuelos (FDX) de la IATA (el cual utiliza datos FOQA) y la Agencia Regional de Monitoreo de las Regiones CAR/SAM, que proporcionó datos relacionados con las Grandes Desviaciones de Altitud (LHD) en el espacio RSVM de las Regiones CAR y SAM.

3.1 Runway Excursion Precursors

3.1 Precursores de las excursiones de pista

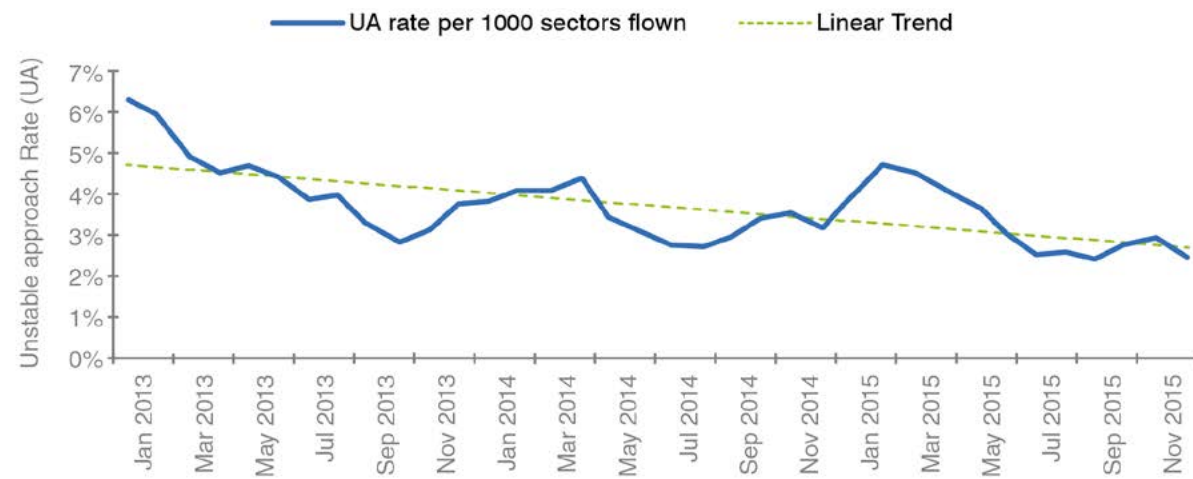
In the LATAM/CAR region a few aerodromes continue to see a high number of unstable approach. FDX data for 2013 through 2015 show a decreasing trend in the overall regional rates as presented in the figure below.

En la Región LATAM/CAR, unos cuantos aeródromos continúan experimentando un alto número de aproximaciones desestabilizadas. Los datos del FDX para el período 2013-2015 muestran una tendencia decreciente en las tasas regionales globales, tal como se puede observar en la siguiente figura.

Figure 28

FDX Unstable Approach Rate Trend - LATAM/CAR Regions

Tendencia de la tasa de aproximaciones desestabilizadas, según el FDX – Regiones LATAM/CAR



3.2 Controlled Flight Into Terrain Precursors

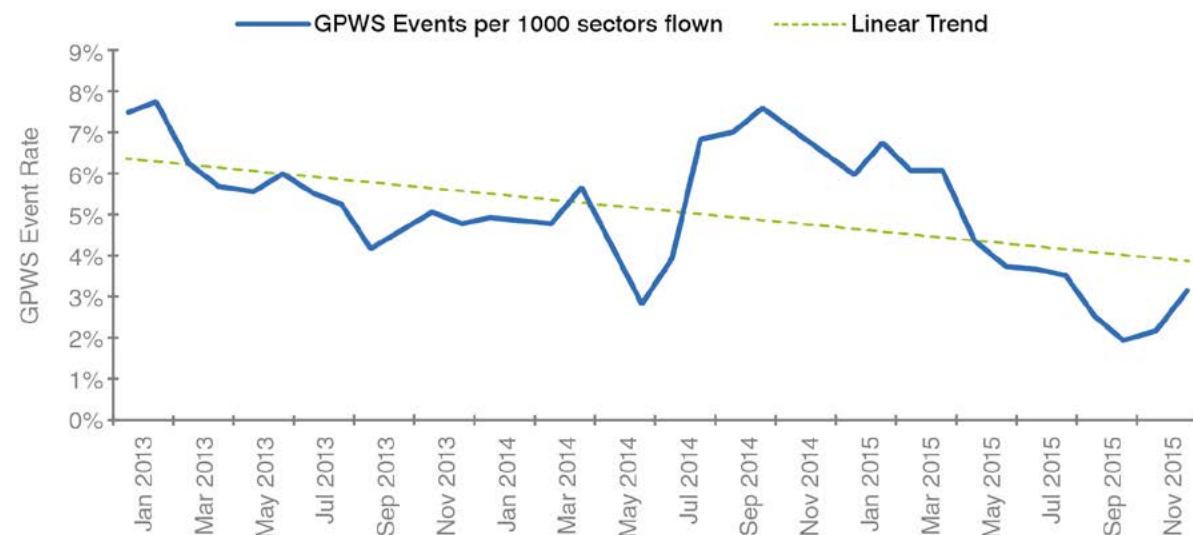
GPWS/EGPWS events in the CAR and SAM region show a decreasing trend based on the FDX data provided for the period of 2013 – 2015 as seen in the figure below.

3.2 Precursores del impacto contra el suelo sin pérdida de control

Los eventos GPWS/EGPWS en las Regiones CAR y SAM muestran una tendencia decreciente, según los datos del FDX suministrados para el período 2013-2015, tal como se puede observar en la siguiente figura.

Figure 29

GPWS Event Rate - LATAM/CAR Region



3.3 Loss of Control In-flight Precursors

Addressing stall awareness and stall recovery training, as well as approach to stall recovery training on a regular basis is critical for LOC-I as it often linked to operation of the aircraft well below stall speed, even with fully protected aircraft. The figure below illustrates the trend.

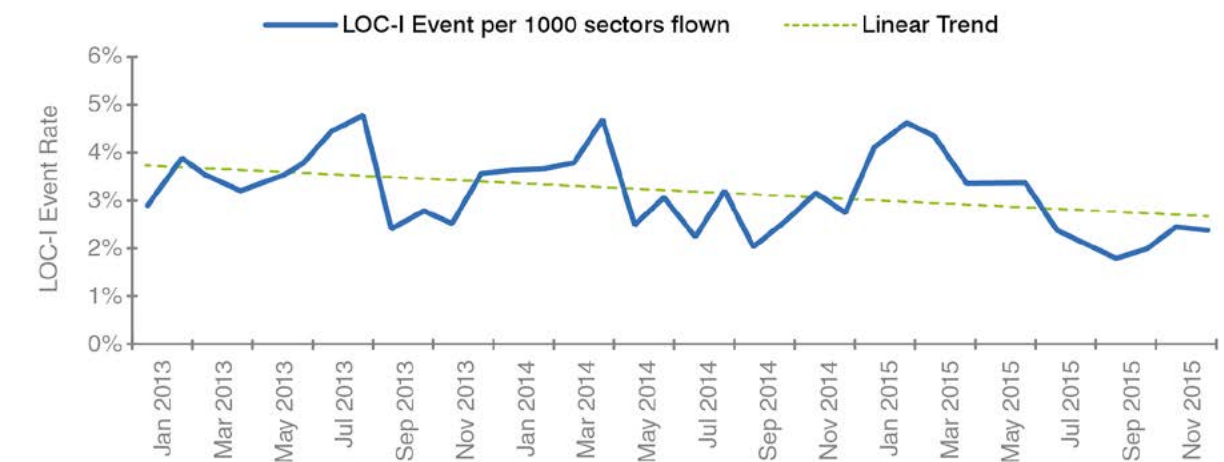
3.3 Precursores de la pérdida de control en vuelo

Para LOC-I, es esencial abordar el tema de la toma de conciencia de la pérdida de sustentación de la aeronave y la instrucción para la recuperación de una pérdida de sustentación, ya que a menudo está ligada a la operación de la aeronave muy por debajo de la velocidad de pérdida, aún con una aeronave totalmente protegida. La siguiente figura ilustra la tendencia.

Figure 30

LOC-I Event Rate Trend - LATAM/CAR Region

Tendencia de la tasa de ocurrencia de eventos LOC-I – Región LATAM/



3.4 Mid Air Collision Precursors

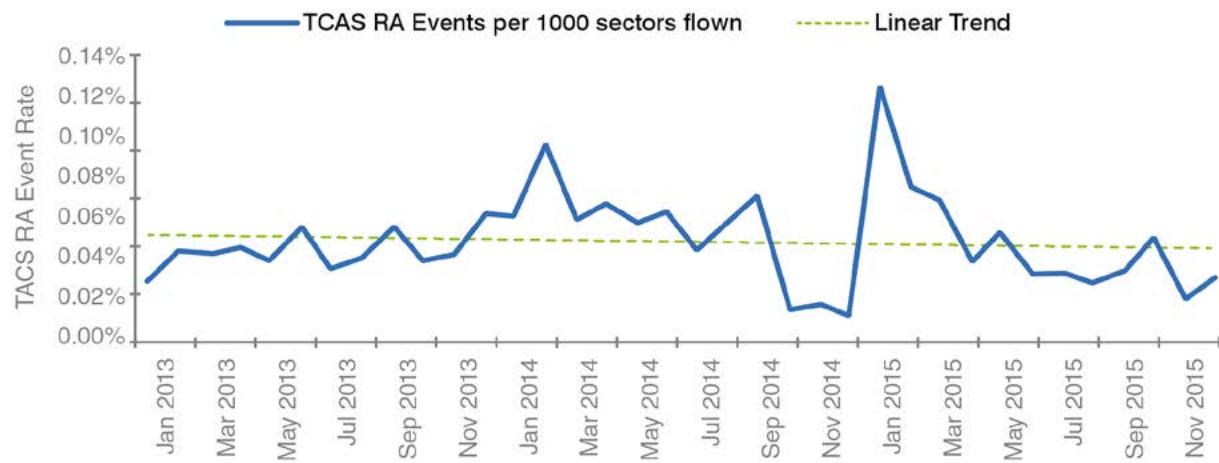
Traffic Collision Avoidance System Resolution Advisory (TCAS RA) events, which can be categorized as precursors of Mid-Air Collisions (MAC), showed a steady trend during 2013 – 2015. According to the data provided by FDX, as presented in the following figure.

3.4 Precursores de la colisión en vuelo

Los eventos de avisos de resolución del sistema de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS RA), que pueden ser categorizados como precursores de las colisiones en vuelo (MAC), mostraron una tendencia constante durante el período 2013-2015, según los datos proporcionados por el FDX, que se muestran en la siguiente figura.

Figure 31

TCAS RA Event Rate Trend - LATAM/CAR Region
Tendencia de la tasa de eventos TCAS RA – Región LATAM/



Collision Risk – The estimated values of the operational error result from processing all LHDs received and validated in 2015, plus files containing aircraft movements in RVSM airspace and processed in the specific CRM software, are presented in the following table:

Riesgo de colisión – Los valores estimados del error operacional resultan de procesar todas las LHD recibidas y validadas en 2015, sumado a los archivos conteniendo movimientos de aeronaves en el espacio aéreo RVSM y procesados en el soporte lógico CRM específico, tal como se muestra en la siguiente tabla:

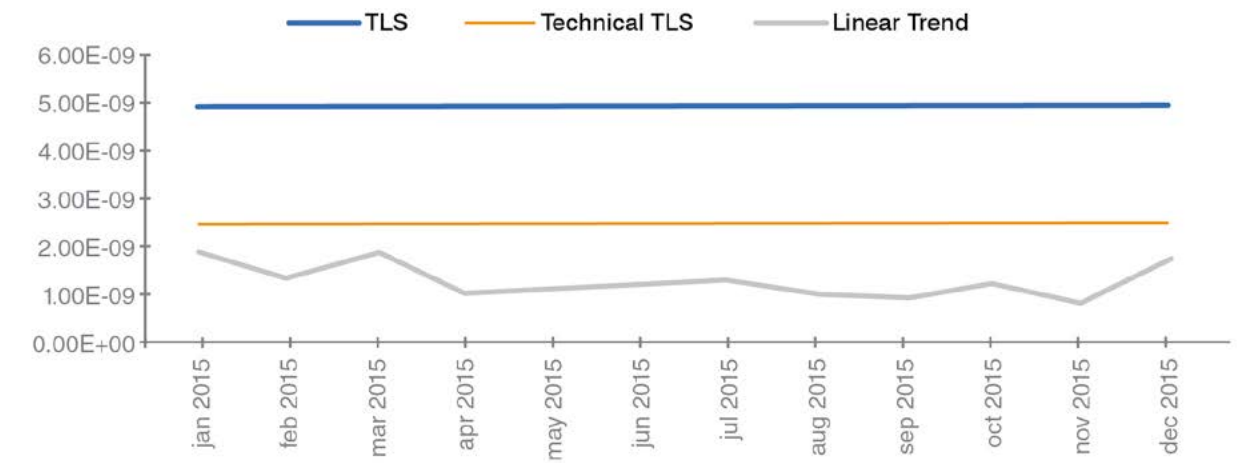
Table 12

2015 LHDs Safety Assessment
Evaluación de la seguridad operacional en las LHD ocurridas en 2015

Month	Technical Error	Operational Error	Risk
January	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.808 x 10 ⁻⁹	1.83 x 10 ⁻⁹
February	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.333 x 10 ⁻⁹	1.36 x 10 ⁻⁹
March	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.836 x 10 ⁻⁹	1.86 x 10 ⁻⁹
April	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.000 x 10 ⁻⁹	1.03 x 10 ⁻⁹
May	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.090 x 10 ⁻⁹	1.11 x 10 ⁻⁹
June	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.256 x 10 ⁻⁹	1.28 x 10 ⁻⁹
July	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.289 x 10 ⁻⁹	1.31 x 10 ⁻⁹
August	2.46 x 10 ⁻¹¹	9.642 x 10 ⁻¹⁰	9.89 x 10 ⁻¹⁰
September	2.46 x 10 ⁻¹¹	9.066 x 10 ⁻¹⁰	9.31 x 10 ⁻¹⁰
October	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.156 x 10 ⁻⁹	1.18 x 10 ⁻⁹
November	2.46 x 10 ⁻¹¹	7.990 x 10 ⁻¹⁰	8.24 x 10 ⁻¹⁰
December	2.46 x 10 ⁻¹¹	1.765 x 10 ⁻⁹	1.79 x 10 ⁻⁹

Figure 32

Vertical Collision Risk CAR/SAM FIR - 2015
Riesgo de colisión vertical - FIR CAR/SAM - 2015



As a result of actions taken by the States and ICAO, the technical error of the CAR/SAM FIR satisfies the goal not exceeding 2.5 x 10⁻⁹ fatal accidents per flight hour due to loss of standard vertical separation of 1,000 ft and all other causes. The estimated medium risk is 1.29 x 10⁻⁹ which is below the Target Level of Safety (TLS), which is 5.0 x 10⁻⁹.

Como resultado de las acciones adoptadas por los Estados y por la OACI, el error técnico de la FIR CAR/SAM cumple la meta de no exceder 2.5 x 10⁻⁹ de accidentes fatales por hora de vuelo debido a pérdida de la separación vertical normalizada de 1,000 ft y todas las otras causas. El riesgo medio estimado es de 1.29 x 10⁻⁹, que está por debajo del Nivel Deseado de Seguridad (TLS), que es 5.0 x 10⁻⁹.

Table 13

Estimated Risk per Source of Risk - 2015
Riesgo estimado, por fuente de riesgo - 2015

CAR/SAM RVSM Airspace Estimated flight hours = 12,532,541 hours			
Source of Risk	Estimated Risk	TLS	Remarks
Technical Error	2.46 x 10 ⁻¹¹	2.5 x 10 ⁻⁹	Below
Operational Error	1.27 x 10 ⁻⁹	-	-
Risk	1.29 x 10⁻⁹	5.0 x 10⁻⁹	Below

Second part: Safety Intelligence

Segunda parte: Inteligencia de seguridad operacional

This part of the report is intended to present correlations and conclusions based on the information contained in the first part.

To be consistent with the structure of the first part of the report, conclusions are described according to the safety analysis methodologies, and correlations are the result of the cross-sectional analysis, thus increasing the frame of reference for safety decision making process.

1. Conclusions based on reactive information

- Accidents in the Pan American Region showed a decreasing trend across the ten-year analyzed period (2007-2016). In 2016 the accident rate was lower than world average.
- The analyzed reactive data also highlighted Loss of Control In-flight, Runway Excursion, Controlled Flight into Terrain continue to be the top categories of interest in the Pan American Region. All of these categories showed decreasing trends across the period.
- Mid-Air Collision category was not identified in accidents. When analyzing serious incident and incident data, showed a decreasing trend.
- Regulatory Oversight and Design were identified as the top latent conditions for 2012-2016 accidents in North America, followed by Management Decision.

El propósito de esta parte del informe es presentar correlaciones y conclusiones basadas en la información contenida en la primera parte.

Para ser consecuentes con la estructura de la primera parte del informe, las conclusiones aparecen descritas de acuerdo a las metodologías de análisis de la seguridad operacional, y las correlaciones son el resultado del análisis transversal, creando así el marco de referencia para el proceso de toma de decisiones sobre la seguridad operacional.

1. Conclusiones basadas en la información reactiva

- *Los accidentes en la Región Panamericana tuvieron una tendencia decreciente durante el período de diez años analizado (2007-2016). En 2016, la tasa de accidentes fue inferior al promedio mundial.*
- *Los datos reactivos analizados también resaltaron el hecho que la Pérdida de Control en Vuelo, las Excursiones de Pista, y el Impacto contra el Suelo sin Pérdida de Control siguen siendo las principales categorías de interés en la Región Panamericana. Todas estas categorías mostraron tendencias decrecientes a lo largo del período.*
- *No se identificó la categoría Colisión en Vuelo en los accidentes. Al analizar los datos sobre incidentes graves e incidentes, se observó una tendencia decreciente.*
- *La Vigilancia Regulatoria y el Diseño fueron identificados como las principales condiciones latentes en los accidentes ocurridos durante el período 2012-2016 en Norteamérica, seguidos por las Decisiones Gerenciales.*

- In the Latin America and Caribbean region, Safety Management and Regulatory Oversight were identified as the top latent conditions for 2012 – 2016 accidents followed by maintenance operations.

2. Conclusions based on proactive information

- Levels of effective implementation (EI) of the ICAO Standards and Recommended Practices below 60% exist for 10 States in the Pan American Region according to the ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme Continuous Monitoring Approach (USOAP CMA). Nevertheless, the improvement in the States since 2010, allowed to improve the Regional Effective Implementation Average in almost 8%.
- USOAP findings regarding qualification and training of technical staff (CE 4) in Air Navigation System (ANS) area where the most common in NAM and SAM Regions. Meanwhile, in the CAR Region main findings involved licensing and certification obligations (CE 6) related to Aerodrome and Ground Aids (AGA).
- Furthermore, due to the forecasted increase in regional traffic, and low EI in Air Navigation Systems (ANS) and Aerodromes and Ground Aids (AGA) areas could affect the risk exposure to the States of the CAR and SAM Regions.
- IDISR program most common findings were related to the general condition of aircraft.
- IDISR program also showed an increase in the number of inspections in 2016, compared to the previous two years. Further study should be conducted to determine correlations between these results and improvements of safety management and oversight processes at the level of the States.

- *En la Región América Latina y el Caribe, se identificó la Gestión de la Seguridad Operacional y la Vigilancia Regulatoria como las principales condiciones latentes para los accidentes 2012-2016, seguidas de las Operaciones de Mantenimiento.*

2. Conclusiones basadas en la información proactiva

- *Existen niveles de implantación efectiva (EI) de las Normas y Métodos Recomendados de la OACI por debajo del 60% en 10 Estados de la Región Panamericana, según el Enfoque de Observación Continua (CMA) del Programa Universal de Auditoría de la Vigilancia de la Seguridad Operacional (USOAP). No obstante, las mejoras logradas en los Estados desde 2010 permiten un incremento del promedio regional de implantación efectiva en casi 8%.*
- *Los hallazgos del USOAP en cuanto a la calificación e instrucción del personal técnico (CE 4) en el área del Sistema de Navegación Aérea (ANS) fueron los más comunes en las Regiones NAM y SAM. Por otro lado, en la Región CAR, los principales hallazgos se referían a las obligaciones en cuanto al otorgamiento de licencias y certificaciones (CE 6) relacionadas con Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA).*
- *Asimismo, debido al aumento previsto en el tráfico de la región, la baja EI en las áreas de Sistemas de Navegación Aérea (ANS) y Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA) podría afectar la exposición al riesgo de los Estados de las Regiones CAR y SAM.*
- *Los hallazgos más comunes del programa IDISR estuvieron relacionados con la condición general de las aeronaves.*
- *Asimismo, el programa IDISR mostró un aumento en la cantidad de inspecciones en 2016, en comparación con los dos años anteriores. Se debería realizar estudios adicionales para determinar las correlaciones entre estos resultados y las mejoras en los procesos de gestión y vigilancia de la seguridad operacional a nivel de los Estados.*

3. Conclusions based on proactive information

- Information on LHDs registered in the CAR and SAM Regions during 2015, determined the technical error satisfies the goal not exceeding 2.5×10^{-9} fatal accidents per flight hour due to loss of standard vertical separation of 1,000 ft and all other causes.

4. Safety Intelligence correlations

- Accidents and their proactive and predictive precursors, presented in the first part of the report provide a perspective of the entire aviation system about safety. In order to manage safety in an efficient manner. It is important to maintain reliability in safety information and intelligence, which is only achievable by developing and improving safety data gathering, validation, exchange and analysis processes.
- IDISR program found maintenance activities amongst the most common findings during ramp inspections. It should be interesting to explore their correlation to the behavior of latent conditions identified by IATA regarding Standard Operation Procedures (SOPs) and checking during maintenance operations, especially in CAR and SAM Regions

3. Conclusiones basadas en la información proactiva

- *La información sobre las LHD registradas en las Regiones CAR y SAM durante 2015 mostró que el error técnico cumple la meta de no exceder 2.5×10^{-9} de accidentes fatales por hora de vuelo debido a la pérdida de la separación vertical normalizada de 1,000 ft y todas las otras causas.*

4. Correlaciones de la inteligencia de seguridad operacional

- *Los accidentes y sus precursores proactivos y predictivos, presentados en la primera parte del informe, brindan una perspectiva de todo el sistema aeronáutico con respecto a la seguridad operacional. A fin de gestionar la seguridad operacional en forma eficiente, es importante mantener la confiabilidad de la información e inteligencia de seguridad operacional, lo cual sólo se puede obtener desarrollando y mejorando los procesos de recolección, validación, intercambio y análisis de los datos de seguridad operacional.*
- *El programa IDISR identificó las actividades de mantenimiento como los hallazgos más comunes durante las inspecciones en rampa. Sería interesante explorar su correlación con el comportamiento de las condiciones latentes identificadas por la IATA en cuanto a los Procedimientos Operacionales Normalizados (SOP) y la verificación durante las operaciones de mantenimiento, especialmente en las Regiones CAR y SAM.*

List of Acronyms

Lista de Siglas

ADREP	Accident/Incident Data Reporting System (ICAO) / Sistema de notificación de datos sobre accidentes/incidentes (OACI).	DGAC	Directorate General of Civil Aviation / Dirección General de Aviación Civil.	GRH	Ground Handling Operations (IOSA) / Servicios de escala (IOSA).	NASIA	North Asia (IATA Region) / Asia del Norte (Región de la IATA).
ADRM	Aerodrome / Aeródromo.	DIPs	Detailed Implementation Plans / Planes detallados de implantación.	GSI	Global Safety Initiative / Iniciativa mundial de seguridad operacional.	OTHR	Other / Otros.
AFI	Africa (IATA Region) / África (Región de la IATA).	ECCAIRS	European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems / Centro europeo de coordinación de sistemas de notificación de accidentes e incidentes.	ICAO / OACI	International Civil Aviation Organization / Organización de Aviación Civil Internacional.	ORG	Organization and Management System (ORG) / Sistema de organización y gestión (ORG).
AIS	Aeronautical Information Service / Servicio de información aeronáutica.	E-GPWS	Enhanced Ground Proximity Warning System / Sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno.	ICE	Icing / Englamiento.	PA-RAST	Pan America – Regional Aviation Safety Team / Equipo regional de seguridad operacional de la aviación - Pan América.
AMAN	Abrupt manoeuvre / Maniobra abrupta.	EI	Effective Implementation of ICAO SARPs / Implantación efectiva de las SARP de la OACI.	IMC	Instrument meteorological conditions / Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.	RA	Resolution Advisory / Aviso de resolución.
ARC	Abnormal runway contact / Contacto anormal con la pista.	EUR	Europe (ICAO and IATA Region) / Europa (Región de la OACI y de la IATA).	IOSA	IATA Operational Safety Audit / Auditoría de la seguridad operacional de la IATA.	RAMP	Ground handling operations / Servicios de escala.
ASPAC	Asia/Pacific (IATA Region) / Asia/Pacífico (Región de la IATA).	EVAC	Evacuation / Evacuación.	ISTARS	ICAO Integrated Safety Trend Analysis and Reporting System / Sistema integrado de análisis y notificación de tendencias de seguridad operacional de la OACI.	RASG-PA	Regional Aviation Safety Group – Pan America / Grupo regional de seguridad operacional de la aviación – Pan América.
ASRT	Annual Safety Report Team / Equipo del informe anual de seguridad operacional.	FDA	Flight Data Analysis / Análisis de datos de vuelo.	LALT	Low altitude operations / Operaciones a baja altitud.	RE	Runway excursion (departure or landing) / Salida de pista (salida o aterrizaje).
ATM	Air Traffic Management, Communications, Surveillance / Gestión del tránsito aéreo, comunicaciones, vigilancia.	FLT	Flight Operations (IOSA) / Operaciones de vuelo (IOSA).	LATAM/CAR	Latin America and Caribbean (IATA Region) / América Latina y el Caribe (Región de la IATA).	RI	Runway Incursion / Incursión en pista.
BIRD	Birdstrike / Choque con aves.	F-NI	Fire/smoke (none-impact) / Fuego/humo (sin impacto).	LOC-G	Loss of control - ground / Pérdida de control – en tierra.	RI-A	Runway Incursion – Animal / Incursión en pista – Animal.
CABIN	Cabin safety events / Eventos de seguridad operacional en la cabina.	FOQA	Flight Operations Quality Assurance / Aseguramiento de calidad de las operaciones de vuelo.	LOC-I	Loss of control - inflight / Pérdida de control – en vuelo.	RI-VAP	Runway Incursion – vehicle, aircraft or person / Incursión en pista – vehículo, aeronave o persona.
CAR	Caribbean (ICAO Region) / Caribe (Región de la OACI).	F-POST	Fire/Smoke (post-impact) / Fuego/humo (tras el impacto).	MAC	AIRPROX/TCAS alert/loss of separation/near miss collisions/mid-air collisions / Alerta AIRPROX/TCAS /pérdida de separación /cuasicolisión/ colisión en vuelo.	SAM	South America (ICAO Region) / Sudamérica (Región de la OACI).
CAST	Commercial Aviation Safety Team / Equipo de seguridad operacional de la aviación comercial.	FUEL	Fuel related / Relacionado con el combustible.	MNT	Aircraft Engineering and Maintenance (IOSA) / Ingeniería y mantenimiento de aeronaves (IOSA).	SARPS	Standards and Recommended Practices (ICAO) / Normas y métodos recomendados (OACI).
CEs	Critical Elements (ICAO) / Elementos críticos (OACI).	GASP	ICAO Global Aviation Safety Plan / Plan Global de la OACI para la seguridad operacional de la aviación.	MENA	Middle East and North Africa (IATA Region) / Oriente Medio y Africa del Norte (Región de la IATA).	SEC	Security Management (IOSA) / Gestión de la seguridad de la aviación (IOSA)
CFIT	Controlled flight into terrain / Impacto contra el suelo sin pérdida de control.	GCOL	Ground collision / Colisión en tierra.	MTOM	Maximum Take-off Mass / Masa máxima de despegue.	SEIs	Safety Enhancement Initiatives / Iniciativas para mejorar la seguridad operacional.
CGO	Cargo Operations (IOSA) / Operaciones de carga (IOSA).	GPWS	Ground Proximity Warning System / Sistema de advertencia de la proximidad del terreno.	NAM	North America (ICAO and IATA Region) / Norteamérica (Región de la OACI y de la IATA).	SCF-NP	System/component failure or malfunction (non-powerplant) / Falla o mal funcionamiento de los sistemas/ componentes (excepto el grupo motor).
CIS	Commonwealth of Independent States (IATA Region) / Comunidad de Estados Independientes (Región de la IATA).						
CMA	Continuous monitoring approach / Enfoque de observación continua.						

SCF-PP	Powerplant failure or malfunction / <i>Falla o mal funcionamiento del grupo motor.</i>	TEM	Threat and Error Management / <i>Gestión de amenazas y errores.</i>
SEC	Security-related / <i>Relacionado con la seguridad de la aviación.</i>	TURB	Turbulence encounter / <i>Encuentro con turbulencia.</i>
SOP	Standard Operating Procedure / <i>Procedimiento operacional normalizado.</i>	UNK	Unknown or Undetermined / <i>Desconocido o indeterminado.</i>
SRVSOP	Regional Safety Oversight System / <i>Sistema regional de cooperación para la vigilancia de la seguridad operacional.</i>	USOAP	Universal Safety Oversight Audit Programme / <i>Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional.</i>
TCAS	Traffic Collision and Avoidance System / <i>Sistema anticollisión de tráfico aéreo.</i>	USOS	Undershoot/Overshoot / <i>Aterrizaje demasiado corto/largo.</i>
TCAS RA	Traffic Collision and Avoidance System-Resolution Advisory / <i>Sistema anticollisión de tráfico aéreo-Aviso de resolución.</i>	WSTRW	Wind shear or thunderstorm / <i>Cizalladura del viento o tormenta.</i>

CREDITS – CRÉDITOS

RASG-PA thanks the members of the RASG-PA Annual Safety Report Team (ASRT) that contributed to the elaboration of this RASG-PA Annual Safety Report – Special Edition.

RASG-PA agradece a los miembros del Equipo del Informe Anual de Seguridad Operacional (ASRT) que contribuyeron a la elaboración de este Informe Anual de Seguridad Operacional – Edición Especial.

Winston San Martín
Dirección General de Aeronáutica Civil – Chile

Gunther Ertel
The Boeing Company

Floyd Abang
International Air Transport Association – IATA

Oscar Quesada
International Civil Aviation Organization – ICAO/OACI

Rómulo Gallegos
International Civil Aviation Organization – ICAO/OACI

Alexandre Prado
International Civil Aviation Organization – ICAO/OACI

