

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN
GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**APLICACIÓN DEL MODELO TEM PARA MEJORAR LA SEGURIDAD
OPERACIONAL EN EL PROCESO DE “OPERACIÓN EN RAMPA” EN UNA
AEROLÍNEA COMERCIAL**

FANNY RUTH BALLESTEROS MEDINA

DIRECTOR: MGTR. FRANCISCO JAVIER VARGAS CARRIÓN

LINEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE LA CALIDAD

QUITO, 2024

DIRECTOR

Mgtr. Francisco Javier Vargas Carrión

LECTORES

Mgtr. Edwin Suquillo

Mgtr. Genoveva Zamora

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por ofrecerme la invaluable oportunidad de continuar mi formación académica y profesional. Asimismo, deseo expresar mi profunda gratitud al Mgtr. Francisco Javier Vargas Carrión, quien ha fungido como docente y director en el desarrollo de este trabajo de investigación. Su orientación experta, constante apoyo, inquebrantable motivación, así como vasto conocimiento académico han sido fundamentales para alcanzar la culminación exitosa de mi proceso de maestría.

Además, quiero extender mi reconocimiento a la Coordinadora y a todos los docentes del programa de Maestría en Administración de Empresas, con especialización en Gerencia de la Calidad y Productividad, por compartir generosamente su experiencia y conocimientos, contribuyendo así al enriquecimiento de mi formación profesional.

Gracias a Dios por permitirme seguir cumpliendo mis sueños y a mi maravillosa familia, mi amado esposo Oswaldo y mis amados hijos Martín, Renata y Emilio, cuyo apoyo inquebrantable y amor infinito ha sido el combustible que impulsa mi crecimiento tanto en lo personal como en lo profesional. La inspiración constante que emanan y el amor sin condiciones que me brindan son los cimientos sobre los cuales construyo mi desarrollo diario. Estoy profundamente agradecida por su constante presencia y su apoyo incansable en cada paso que doy. En verdad, ustedes son mi razón de ser.

Agradezco a mis padres, cuyo amor y sabiduría han sido pilares en mi vida, y a mis dos hermanos y mi hermana, quienes han compartido conmigo los más preciosos momentos y han sido mi sostén.

Gracias también a mi hermana de corazón Carla Procel (Zary) por todo su apoyo en este reto y en todos los momentos de mi vida, gracias por estar siempre conmigo. También agradezco a mi jefe y compañeros que fueron de gran ayuda durante este proceso.

DEDICATORIA

A Dios, a mi amada familia: mi esposo, mis tres bellos
hijos, mis padres, mis hermanos y mi hermana.

INDICE

Indice de contenidos

RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	14
1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA Y DEL PROBLEMA	16
1.1. Antecedentes de la empresa.....	16
1.2. Contexto Interno	17
1.2.1. Estructura organizacional	18
1.2.2. Gestión Estratégica	19
1.2.3. Procesos	20
1.2.4. Equipos y Maquinaria.....	21
1.2.5. Línea de servicios	22
1.2.6. Clientes	23
1.2.7. Principales Proveedores.....	23
1.2.8. Principales Competidores	24
1.2.9. Gestión de Seguridad Operacional	24
1.3. Contexto Externo.....	28
1.4. Planteamiento del Problema	32
2. MARCO CONCEPTUAL	36
2.1. Operaciones en la industria aeronáutica	36
2.1.1. Tareas e insumos en la “Operación en rampa”	36
2.2. Gestión de Riesgos y Seguridad Operacional.....	38
2.2.1. Seguridad Operacional	38
2.2.1.1. Características y aplicabilidad de la Seguridad Operacional	39
2.3. Métodos para la gestión de riesgos operativos	39
2.3.1. AMEF	39
2.3.2. Gestión de amenazas y errores o Threat and Error Management (TEM)	40
2.3.3 Descripción y aplicación del modelo TEM	43
2.3.4. Aplicación del modelo TEM	48
2.3.5, Aplicación de NOSS.....	51

3.	DESARROLLO DEL PROYECTO	53
3.1.	Diseño e implementación del Modelo TEM.....	53
3.2.	(NOSS) Observación - Encuesta de seguridad de operaciones normales	107
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	127
4.1.1.	Número de eventos de seguridad.....	127
4.1.2.	Tasa de eventos por vuelo	131
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
5.1.	CONCLUSIONES.....	134
5.2.	RECOMENDACIONES	136
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138
	ANEXOS	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama general de la empresa objeto de estudio	18
Figura 2: Mapa de procesos de la empresa objeto de estudio	21
Figura 3: Organigrama del Departamento de Seguridad Operacional de la empresa objeto de estudio.....	25
Figura 4: Modelo de estrategia operativo – comercial de la empresa objeto de estudio..	26
Figura 5: Modelo de Gestión de Amenazas y Errores (TEM)	45
Figura 6: Trayectoria de evento que pasa por los correspondientes agujeros en las capas de defensas, barreras y salvaguardas	46
Figura 7: Concepto de causalidad de Eventos Operacionales que afectan la seguridad ..	47
Figura 8: Aplicación del Modelo acuerdo a la OACI.....	49
Figura 9: Manejo de Amenazas y Errores de acuerdo a la OACI	50
Figura 10: Proceso del ciclo NOSS	51
Figura 11: Número de eventos por actividad en rampa (julio – septiembre 2021)	59
Figura 12: Número de eventos en operaciones de rampa por actividad (julio – septiembre 2022)	60
Figura 13: Número de eventos en el proceso de “Operación de Rampa” por actividad – períodos julio a septiembre 2021 y 2022.....	61
Figura 14: Observaciones en operaciones normales en rampa.....	62
Figura 15: Información de los eventos operacionales identificados en periodo 2022, contrastado con la información obtenida posterior a la implementación de las acciones establecidas para cada actividad en el año 2023.....	107
Figura 16: Número de eventos de Seguridad Operacional en “Rampa” – período julio a septiembre 2022.....	128
Figura 17: Número de eventos de Seguridad Operacional en “Rampa” - período julio a septiembre 2023.....	128
Figura 18: Tasa de eventos de Seguridad Operacional por vuelo en “Rampa” (periodos julio a septiembre 2022 y 2023)	133

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos, visión y misión corporativa de la empresa objeto de estudio	19
Tabla 2: Eventos de seguridad operacional en el proceso de “Operación en Rampa” en ciudad de Panamá	35
Tabla 3: Desglose del proceso de “Operación en Rampa”	55
Tabla 4: Eventos de seguridad por actividad en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2021)	59
Tabla 5: Eventos de seguridad por actividad en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2022)	60
Tabla 6: Amenazas y errores identificados por actividad durante observaciones en condiciones normales de operación en rampa	64
Tabla 7: Amenazas y errores del evento 1 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel	68
Tabla 8: Amenazas y errores del evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel	72
Tabla 9: Amenazas del evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	76
Tabla 10: Amenazas y errores del evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel	77
Tabla 11: Amenazas y errores del evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	79
Tabla 12: Amenazas y errores del evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo.....	82
Tabla 13: Amenazas y errores del evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable	85
Tabla 14: Amenazas del evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	88
Tabla 15: Medidas de mitigación del evento 1 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	89
Tabla 16: Medidas de mitigación del evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel	91
Tabla 17: Medidas de mitigación del evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	92

Tabla 18: Medidas de mitigación del evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel	93
Tabla 19: Medidas de mitigación del evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	94
Tabla 20: Medidas de mitigación del evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo.....	95
Tabla 21: Medidas de mitigación del evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable	96
Tabla 22: Medidas de mitigación del evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	97
Tabla 23: Acciones implementadas para el evento 1 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	98
Tabla 24: Acciones implementadas para el evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel.....	100
Tabla 25: Acciones implementadas para el evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	101
Tabla 26: Acciones implementadas para el evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel.....	101
Tabla 27: Acciones implementadas para el evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	102
Tabla 28: Acciones implementadas para el evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo	103
Tabla 29: Acciones implementadas para el evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable	104
Tabla 30: Acciones implementadas para el evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros	105
Tabla 31: Comparativo de Eventos de seguridad operacional en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2022 / julio - septiembre 2023)	106
Tabla 32: Preguntas de la Actividad I - Recepción de aeronave y arribo	111
Tabla 33: Preguntas de la Actividad II - Servicio con la cabina de pasajeros.....	112
Tabla 34: Preguntas de la Actividad III - Carga y descarga / carga a granel	112
Tabla 35: Preguntas de la Actividad IV - Reabastecimiento de combustible	113
Tabla 36: Preguntas de la Actividad V - Servicio de agua potable	114

Tabla 37: Preguntas de la Actividad VI - Servicio de drenaje o agua azul	114
Tabla 38: Preguntas de la Actividad VII - Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	115
Tabla 39: Preguntas de la Actividad VIII - Retro empuje de aeronave.....	115
Tabla 40: Criterios de valoración para tareas evaluadas dentro de cada actividad	116
Tabla 41: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad I - Recepción de aeronave y arribo.....	118
Tabla 42: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad II - Recepción de aeronave y arribo.....	118
Tabla 43: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad III - Carga y descarga / carga a granel	119
Tabla 44: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad IV - Reabastecimiento de combustible.....	119
Tabla 45: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad V - Servicio de agua potable	120
Tabla 46: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VI - Servicio de drenaje o agua azul	120
Tabla 47: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VII - Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.....	120
Tabla 48: Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VIII - Retro empuje de aeronave.....	121
Tabla 49: Amenazas y errores identificados: Observación 1	122
Tabla 50: Amenazas y errores identificados: Observación 2	122
Tabla 51: Amenazas y errores identificados: Observación 3	122
Tabla 52: Amenazas y errores identificados: Observación 4	123
Tabla 53: Amenazas y errores identificados: Observación 5	123
Tabla 54: Amenazas y errores identificados: Observación 6	123
Tabla 55: Amenazas y errores identificados: Observación 7	124
Tabla 56: Amenazas y errores identificados: Observación 8	124
Tabla 57: Amenazas y errores identificados: Observación 9	124
Tabla 58: Amenazas y errores identificados: Observación 10	125
Tabla 59: Amenazas y errores identificados: Observación 11	125
Tabla 60: Amenazas y errores identificados: Observación 13	125

Tabla 61: Amenazas y errores identificados: Observación 14	125
Tabla 62: Total de Amenazas y errores identificados por actividad	126
Tabla 63: Número de eventos de seguridad por actividad en “rampa” - periodo julio a septiembre 2022.....	127
Tabla 64: Número de eventos de seguridad por actividad en “rampa” - periodo julio a septiembre 2023.....	128
Tabla 65: Número de eventos de Seguridad Operacional y porcentaje de variación - periodos julio a septiembre 2022 y 2023	130
Tabla 66: Tasa de eventos por vuelo - por actividad (periodos julio a septiembre 2022 y 2023)	132

ANEXOS

Anexo A “Check List TEM”:	142
Anexo B Temporalidad en realización del mantenimiento obligatorio de equipos:	150
Anexo C Asignación del responsable de revisión de equipos previo a la operación:	151
Anexo D Asignación de supervisión de equipos operativos en turno:	152
Anexo E Boletín de “conciencia situacional”:	153
Anexo F Sesiones de entrenamiento:	154
Anexo G Reporte de cumplimiento de mantenimiento por parte de la entidad encargada:	155
Anexo H Programa de inspecciones aleatorias:	156
Anexo I Compensación a personal que ejecuta reportes voluntarios de seguridad:	157
Anexo J Documento de observación estandarizado:	158

RESUMEN

Las actividades de “Operación en rampa” dentro de la aerolínea comercial objeto de estudio comprenden los servicios necesarios para garantizar una operación óptima en tierra de una aeronave, desde su llegada a posición de estacionamiento en el aeropuerto hasta su salida para el siguiente vuelo.

El presente trabajo examina el número de eventos de seguridad operacional en “Operación de rampa” ocurridos durante el período del 1 de julio al 30 de septiembre de los años 2021 y 2022 en donde se identificó un incremento del 300% al comparar el número de eventos entre estos dos años.

El proyecto se enfocó en aplicar el modelo de Gestión de Amenazas y Errores (TEM) en el proceso de “Operación en rampa” con su ciclo de implementación de seis pasos y sus tres elementos fundamentales: amenazas, errores y estados no deseados de la aeronave. El objetivo fue reducir los eventos de riesgo de seguridad operacional.

Al evaluar los resultados comparando los valores de los períodos julio a septiembre de los años 2022 y 2023, se llegó a la reducción del 37.5% del número de eventos de seguridad (de 8 a 5), y a la disminución del 41.9% de la tasa de eventos por vuelo (de 0.002222 a 0.001292).

Se recomendó a la empresa bajo estudio que amplíe la implementación del Modelo TEM para abarcar otros procesos que forman parte de las operaciones aeroportuarias, con el fin de obtener una gestión integral de la seguridad operacional en la organización.

INTRODUCCIÓN

La empresa objeto de estudio inició operaciones en la década de los 60 y YTD forma parte de la aviación comercial certificada y regulada a lo largo de toda América, con el fin de transportar pasajeros, carga y correo. Mantiene aeronaves, instalaciones en tierra, equipos y personal certificado para atención de vuelos tanto en operaciones en tierra y operación de vuelos.

Dentro del análisis comparativo entre el periodo comprendido del 1 de julio al 30 de septiembre de los años 2021 y 2022 en el proceso de “Operación en rampa”, se reportó un incremento de eventos operacionales, dentro de la operación de rampa del 300 % (de 2 a 8 eventos).

El objetivo general del presente proyecto fue aplicar el modelo TEM para disminuir los eventos de riesgo de seguridad operacional en el proceso de “Operación en rampa” en una aerolínea comercial. Los objetivos específicos fueron:

- Definir la situación actual del proceso de “Operación en rampa” considerando sus riesgos operacionales en la aerolínea comercial bajo estudio.
- Desarrollar una base teórica referente a la implementación del modelo TEM para la seguridad operacional en el transporte aéreo de pasajeros y carga.
- Proponer e implementar el modelo TEM en el proceso de “Operación en rampa” de la empresa de aviación comercial.
- Verificar los resultados de la aplicación del modelo TEM con respecto a los eventos de riesgo de seguridad operacional en el proceso de “Operación en rampa” en la empresa de aviación comercial.

Para el desarrollo del proyecto, se diseñó e implementó un plan de acción utilizando el ciclo de implementación del Modelo TEM, acorde a las siguientes especificaciones:

- Preparación y Planificación: Donde se definió el proceso a evaluar y el alcance del estudio en el proceso de “Operación en Rampa”, el desglose del proceso en actividades.

- Recolección de Datos: Donde se recopilaron datos reactivos y datos proactivos a través del diagnóstico NOSS.
- Análisis y Clasificación: Donde se identificaron y categorizaron las amenazas y errores en las operaciones para un total de 8 eventos correspondientes al periodo junio a septiembre 2022, y con ello, definir las causas raíces que incidieron en la ocurrencia de los eventos, llegando a un total de 20 causas raíces.
- Desarrollo de Medidas de Mitigación: Donde se establecieron 8 medidas de mitigación para las causas raíces identificadas.
- Implementación y Seguimiento: Donde se implementaron a las medidas de mitigación y se dio seguimiento a las variables del proyecto.

Al evaluar los resultados los resultados de la aplicación del modelo TEM en la empresa de aviación comercial con respecto a los eventos de riesgo de seguridad operacional en el proceso de "Operación en rampa" se logró:

- La reducción en el número de eventos en:
 - Operación en “rampa”: 37.5% (de 8 a 5).
 - Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: 66.7% (de 3 a 1).
 - Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: 100% (de 1 a 0).
- La reducción en la tasa de eventos por vuelos en:
 - Operación en “rampa”: 41.86% (de 0.002222 a 0.001292).
 - Actividad “Recepción de aeronave y arribo”: 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
 - Actividad “Servicio con la cabina de pasajeros”: 6.98% (de 0.000556 a 0.000517).
 - Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: 68.99% (de 0.000834 a 0.000258).
 - Actividad “Servicio de agua potable”: 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
 - Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: 100% (de 0.000278 a 0).

Para la empresa objeto de estudio, se recomendó la implementación del Modelo TEM a otros procesos que forman parte de las operaciones aeroportuarias, con el fin de obtener una gestión integral de la seguridad operacional en la organización y que se mantenga una supervisión activa de los procesos relacionados en las actividades de “Carga y descarga” debido a que fue la actividad con mayor número de eventos identificados.

1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA Y DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes de la empresa

La aviación comercial ha tenido una historia larga y evolutiva que ha cambiado la forma en que las personas viajan y se conectan con el mundo, es así que los primeros vuelos comerciales tuvieron lugar en la década de 1920, siendo muy limitados en términos de alcance y comodidad, pero marcaron el comienzo de una nueva era de viajes aéreos.

En las décadas de 1930 y 1940, durante el fortalecimiento y expansión del mercado de la aviación comercial, la empresa objeto de estudio es conformada en este periodo de tiempo, con la finalidad de cubrir un espacio libre en movilidad y entrar a competir en precios y ofrecer una mayor variedad de servicios a los pasajeros.

La empresa inicia con vuelos dentro de América Central y ya para la década de los 60 amplió sus frecuencias a otros países de América e inició operaciones, gracias a la incorporación de un avión Avro 748 y un Lockheed L-188 Electra.

En la década de los 70 concentra sus esfuerzos para destinos internacionales y en 1980 por la incorporación a la flota de un Boeing 737-100, incluye en sus rutas a Norteamérica. Para la década de los 80 mejora nuevamente los modelos de aeronaves en temas de capacidad y rendimiento. A inicios de los 90 relanzó su marca con una nueva imagen y alianzas estratégicas, además de renovar nuevamente su flota de aviones y destinos.

En la primera década del siglo XXI, la empresa mantuvo su plan de expansión y agregó nueve destinos y a la par su crecimiento tecnológico, llegando a adaptarse a las necesidades del mercado, con su sitio móvil. Recibe el nuevo modelo de aeronaves 737-800 y posteriormente, el modelo Boeing de última tecnología, con mejoras en el rendimiento en temas de aeronavegabilidad.

La pandemia global que inició en el año 2019, impactó seriamente a todo tipo de organización y el sector aeronáutico fue uno de los afectados. Se detuvieron totalmente las operaciones, con excepción de vuelos humanitarios que eran autorizados para transportes de insumos para hacer frente a la pandemia y retorno de personas que quedaron desplazadas de sus lugares de origen por el cierre de vías de transporte. Ya con el reinicio de actividades, la aerolínea fue retomando de manera progresiva y sistemática las operaciones regulares y realizando reapertura de destinos que fueron cerrados por temas de pandemia.

A lo largo de las últimas décadas, la aviación ha experimentado una serie de avances tecnológicos que han permitido que la empresa se mantenga de la mano con estas mejoras, en temas de eficiencia, seguridad y comodidad de sus vuelos. Incluyendo nuevos modelos de aeronaves que cuentan con tecnología de punta, direccionada a ser ambientalmente amigable, nuevos sistemas de navegación más precisos y como valor adicional mejoras en los diferentes servicios de amenidades como es el caso de entretenimiento a bordo.

La empresa forma parte de la aviación comercial certificada y regulada, que opera vuelos regulares de aviones comerciales en diferentes destinos a lo largo de toda América, con el fin de transportar pasajeros, carga y correo. Mantiene aeronaves, instalaciones en tierra, equipos y personal certificado para atención de vuelos tanto en operaciones en tierra y operación de vuelos.

Se rige bajo los lineamientos de reguladores gubernamentales, como la Administración Federal de Aviación (FAA) en los Estados Unidos, para cumplir con los estándares de seguridad y regulaciones aéreas y demás regulaciones locales, con base en el país donde se encuentre operando. Forma parte importante de la economía global y es un medio conveniente y seguro para viajar a destinos lejanos.

1.2. Contexto Interno

A continuación, se presenta el contexto interno de la empresa bajo estudio, considerando: Estructura organizacional, Gestión estratégica, Procesos, Equipos y Maquinaria, Línea de

servicios, Clientes, Principales proveedores, Principales competidores, Gestión de Seguridad Operacional, Capacidad Técnica y de Innovación y Cultura Organizacional y Comunicación.

1.2.1. Estructura organizacional

En la Figura 1 se detalla el organigrama general de la estructura organizativa de la empresa objeto de estudio, que representa la estructura jerárquica y la organización por departamentos de la compañía.

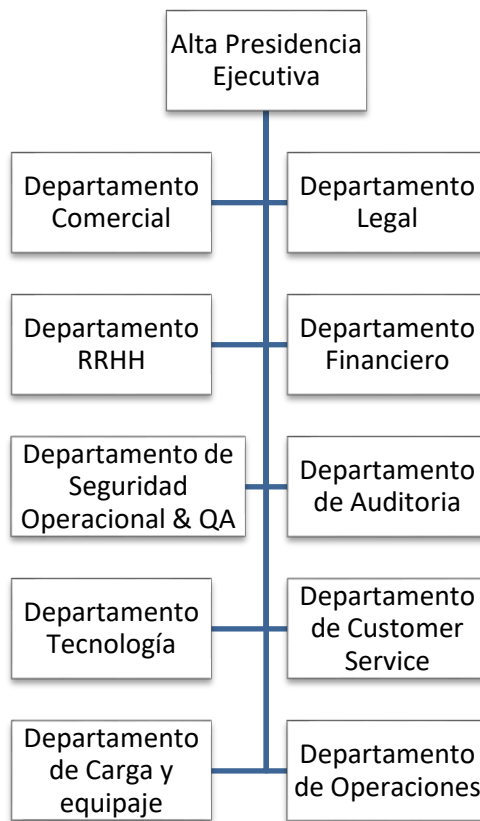


Figura 1. Organigrama general de la empresa objeto de estudio

Fuente: Empresa objeto de estudio

1.2.2. Gestión Estratégica

La empresa objeto de estudio considera que para mantener su continuidad de operaciones dentro del sector de negocio en el que desarrolla sus actividades, debe mantener acciones corto mediano y largo plazo, que están enfocadas a su crecimiento y expansión progresiva y sostenible.

En la Tabla 1, se presenta el mapa estratégico que establece las actividades a ejecutarse con base en los objetivos corporativos, parte de la visión y misión corporativa que garantizan el robustecimiento de la organización, de acuerdo a cuatro aspectos: económico, enseñanza y mejora, clientes, y procesos internos.

Tabla 1. Objetivos, visión y misión corporativa de la empresa objeto de estudio

<p>Visión: En el 2026 ser la aerolínea líder en América para conectar a las principales ciudades del continente, liderando las opciones de conexión de clientes que requieren desplazarse a los diferentes destinos donde volamos.</p>				
Económico	E1. Ampliar el porcentaje de ingresos a través de incremento de cartera de clientes frecuentes.	E2. Optimizar los costos no indispensables para la organización.	E3 Reducir costos de no calidad: demoras operacionales, pérdidas de equipaje, pérdidas de conexiones a destinos	Misión: Proporcionar servicios aéreos con estándares de calidad y eficiencia, para satisfacer las necesidades de los usuarios,
Clientes	C1 Fidelizar a corporaciones multinacionales como clientes frecuentes.	C3 Establecer convenios con entidad gubernamental de turismo.	C4 Robustecer los canales de comunicación digital con clientes.	anteponiendo seguridad y servicio de calidad, con la finalidad de fortalecer economía del transporte, turismo, negocios y comercio.

Tabla 1. Continuación

Visión: En el 2026 ser la aerolínea líder en América para conectar a las principales ciudades del continente, liderando las opciones de conexión de clientes que requieren desplazarse a los diferentes destinos donde volamos.				
Procesos internos	P1 Robustecer el servicio de seguimiento a compras efectuadas para evaluar calidad.	P3 Acortar tiempos de creación de nuevos proveedores corporativos.	P4 Actualizar los Manuales Centralizados que mantienen dos años desde su última versión.	
	EM1 Fortalecer programa de crecimiento y promoción interna, así como programa de desarrollo personal.	EM2 Impulsar programa de recompensa y reconocimiento interno por cumplimiento de metas.	EM3 Desarrollar aplicación digital para capacitación en línea de colaboradores en aprendizaje de segunda lengua.	
Valores: Trabajo en equipo, Mejora Continua, Seguridad, Honestidad, Servicio de Calidad				

Fuente: Empresa objeto de estudio

1.2.3. Procesos

Los procesos de la organización están definidos con base en las acciones que deben encaminarse las operaciones de la empresa para alcanzar sus objetivos. Las estrategias han sido determinadas con base en las actividades y recursos con las que cuenta la organización y de igual forma considerando aquellas situaciones en las que se considera enfocar sus esfuerzos para fortalecer sus estrategias de acción.

En la Figura 2, se presenta el mapa de procesos de la empresa objeto de estudio, que comprende los procesos interrelacionados para el adecuado funcionamiento y continuidad de la organización.

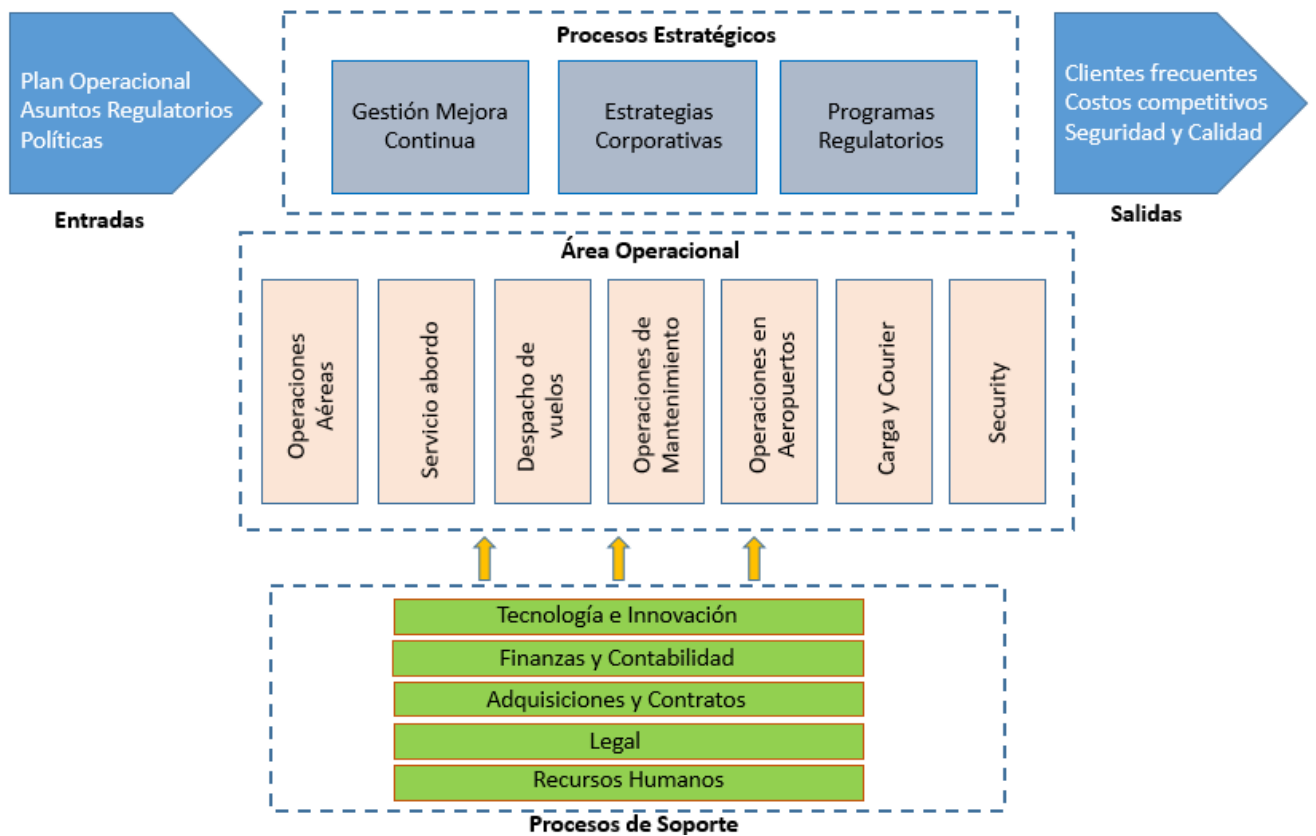


Figura 2. Mapa de procesos de la empresa objeto de estudio

Fuente: Empresa objeto de estudio

1.2.4. Equipos y Maquinaria

La organización cuenta con aeronaves modernas, que mantienen tecnología de última generación, que garantiza una operación segura, cómoda y eficiente. Este factor permite mantener excelentes niveles de seguridad, puntualidad en rutas, mínimo impacto en daños por defectos y de esta manera ha sido posible la diferenciación y diversificación de oferta servicios a diferentes destinos.

La organización se encuentra en constante renovación y a lo largo del tiempo ha integrado diversas instalaciones y tecnologías en el ámbito operacional, comercial y administrativo. En cuanto a sus procesos de operaciones terrestres cuenta con herramientas y procedimientos que permiten controlar el funcionamiento de sus de los equipos que intervienen en la operación. A

nivel comercial la empresa mantiene una amplia gama de elementos que permite promocionar su línea de servicio en plataformas digitales.

1.2.5. Línea de servicios

La línea de servicio principal de la organización es:

- Transporte de pasajeros y carga mediante el uso de aeronaves: Servicio de transporte aéreo para pasajeros con rutas frecuentes de punto a punto. Es mayormente utilizada entre rutas con alta demanda, establecidas con base en estudios de mercado previamente analizados.

El servicio principal se complementa con:

- Reservación de vuelos: Servicio a los pasajeros de reserva de vuelos a través de su sitio web, aplicación móvil, centros de reservas y agencias de viajes.
- Opciones de check-in: Los pasajeros pueden realizar el check-in en línea, en los aeropuertos donde se brinda servicio, a través de mostradores de facturación o utilizando quioscos de autoservicio en algunos aeropuertos.
- Auto asignación de asientos: Posibilidad de que los usuarios puedan realizar ellos mismos o a su vez solicitar asientos asignados para garantizar la comodidad y conveniencia de los pasajeros.
- Equipaje facturado y de mano: Los pasajeros pueden llevar cierta cantidad de equipaje facturado, y las políticas de equipaje pueden variar según la ruta y la clase de cabina.
- Entretenimiento a bordo: Brinda el servicio de sistema de entretenimiento a bordo con una selección de películas, programas de televisión, música y juegos.
- Comidas y bebidas: servicio de comidas y bebidas a bordo, que varían según la duración y el tipo de vuelo. Los pasajeros pueden recibir bebidas y comidas ligeras en vuelos más cortos y comidas completas en vuelos más largos.
- Programa de lealtad: Es un programa de viajero frecuente, que permite a los pasajeros acumular millas y recibir recompensas, como ascenso de clase, disminución de valores a pagar en tarifas de viaje y otros beneficios.
- Wi-Fi y conectividad: Servicio de Wi-Fi a bordo para que los pasajeros puedan estar

conectados durante el vuelo.

- Asistencia a pasajeros con necesidades especiales: Asistencia a pasajeros con capacidades diferentes y necesidades especiales para garantizar un viaje seguro y cómodo.
- Servicios en el aeropuerto: Servicios adicionales en algunos aeropuertos, como salas VIP, servicios de transporte entre terminales y otros servicios de asistencia.

1.2.6. Clientes

Un perfil de clientes que usualmente adquieren los servicios de la organización son aquellos que buscan un modelo de negocio con opción de comodidades a bordo como es el tema de alimentación, comodidad en elección de asiento y clase en la que desea viajar, opción de contar con disponibilidad de maletas chequeadas para ser transportadas en bodega, opción de pagar un valor previamente establecido por temas de equipaje adicional, es decir, son clientes de negocios y ejecutivos que requieren transporte aéreo.

Otro grupo de clientes está conformado por grupos familiares que requieren procesos de conexión rápida entre diferentes destinos con ubicaciones geográficas considerablemente distantes, es decir, clientes que realizan viajes de turismo y vacacionales.

Adicionalmente, se cuenta con grupos de personas que viajan con un fin en común, por temas de convenciones, congresos, o simplemente conforman un grupo de consumidores que requieren transportarse de manera simultánea al destino determinado.

1.2.7. Principales Proveedores

Los principales proveedores de la organización están constituidos por organizaciones con diversos giros de negocio que cubren los requerimientos normales de funcionamiento y continuidad de la empresa. Entre estos están: agencias de viajes, empresas de seguros, rentas de bienes muebles, proveedores de rampa, catering, mantenimiento y limpieza, proveedores de combustible para los destinos donde se mantienen operaciones, servicios técnicos especializados, publicidad y marketing, servicios de escala y tráfico, permisos operacionales y servicios de salud.

1.2.8. Principales Competidores

La creciente industria de la aviación comercial provoca que de manera continua se genere competencia en los diferentes ámbitos de servicio que ofrece la empresa bajo estudio. La organización analizada al mantener una ubicación base geográficamente estratégica, le permite conectar a lo largo del continente americano, lo que le da una posición única en el mercado con respecto a otras aerolíneas que operan en la misma región y ofrecen rutas similares.

Algunas de las principales aerolíneas que compiten directamente con la empresa objeto de estudio en su área de operaciones son:

- Competidor A: Es una aerolínea con sede en Colombia y una fuerte presencia en América del Sur y América Central.
- Competidor B: Si bien esta aerolínea ha sufrido cambios y reestructuraciones, sigue siendo una competidora relevante en el mercado de América Latina.
- Competidor C: Una de las principales aerolíneas de México que también ofrece vuelos en la región.
- Competidor D: Estas aerolíneas estadounidenses tienen una presencia significativa en América Latina, con varias rutas hacia y desde América del Norte.

Cabe destacar que la industria de la aviación es altamente competitiva, y muchas otras aerolíneas también compiten en diferentes rutas y segmentos del mercado en América. La empresa objeto de estudio ha logrado mantener su posición y relevancia en la región debido a su enfoque en rutas estratégicas, servicios de calidad y eficiencia operativa. Sin embargo, debe seguir enfrentando desafíos y adaptándose a un entorno en constante cambio para mantener su competitividad en la industria.

1.2.9. Gestión de Seguridad Operacional

La empresa bajo estudio tiene como prioridad gestionar con responsabilidad y eficiencia todas

sus operaciones, logrando así ofrecer los más altos niveles de servicio y seguridad a sus clientes, garantizar el bienestar de sus colaboradores y maximizar sus impactos sociales positivos. Para ello, cuenta con un Departamento de Seguridad Operacional, debidamente conformado y capacitado, en donde se vela por la gestión del sistema de administración de seguridad operacional de la organización, a través de la vigilancia continua del cumplimiento de los procedimientos establecidos en las diferentes áreas operativas de la organización. En la Figura 3 se presenta la estructura funcional del Departamento de Seguridad Operacional.



Figura 3. Organigrama del Departamento de Seguridad Operacional de la empresa objeto de estudio

Fuente: Empresa objeto de estudio

Cada área cuenta con sus funciones administrativas a su cargo y como objetivo se mantiene la ejecución de acciones que estén encaminadas a mitigar los elementos que puedan representar un riesgo dentro de la operación.

En la Figura 4 se observa la vinculación existente entre el Departamento de Seguridad Operacional con cada uno de los objetivos de la estrategia de sostenibilidad y de negocio, incorporándolos a procesos y metas para que pasen a ser parte de la forma en la que se gestiona la compañía. Su estrategia tiene como base la gestión ética y responsable del negocio, la cual es el cimiento sólido y transversal de todos sus pilares estratégicos.

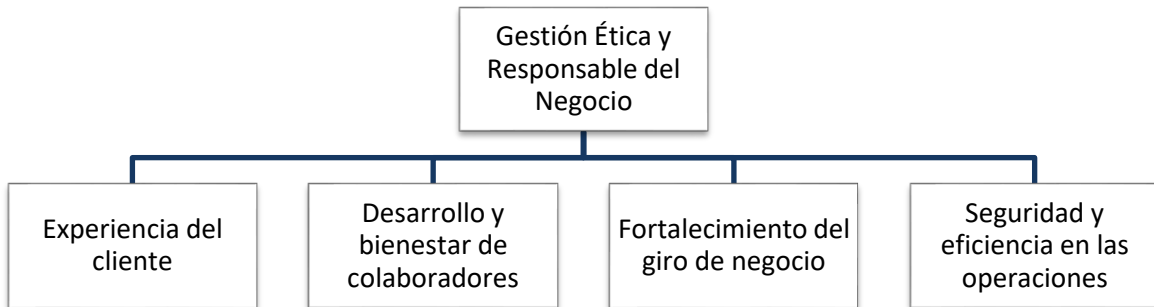


Figura 4. Modelo de estrategia operativo – comercial de la empresa objeto de estudio

Fuente: Empresa objeto de estudio

La seguridad operacional es el principal compromiso con los grupos de interés que se ven impactados por las operaciones de la organización: clientes, colaboradores, entidades reguladoras y autoridades aeronáuticas.

Uno de los grandes enfoques de la organización es el mejoramiento continuo a través de la implementación de buenas prácticas, tales como el Sistema de Gestión de Seguridad (SMS), el Análisis de Datos de Vuelo, las auditorías internas y externas de seguridad operacional y programas asociados.

El SMS está respaldado por investigaciones de seguridad y un programa integral de auditoría. Las investigaciones se realizan ya sea por eventos operacionales o análisis de tendencias

relevantes, así como a través del programa de análisis de datos de vuelo. El programa de auditoría consta de tres componentes principales:

- El primero es el programa de garantía de calidad de mantenimiento de aeronaves y cuenta con el apoyo de seis profesionales de mantenimiento dedicados.
- El segundo lo conforma un equipo interno dedicado a llevar a cabo auditorías estandarizadas del aeropuerto, operaciones de vuelo y servicios asociados.
- El tercer componente es una auditoría bienal de todos los componentes operacionales por el estándar IOSA (*IATA Operational Safety Audit*).

Esta área es la encargada de fomentar una cultura de prevención, así como de velar por el cumplimiento de altos estándares de seguridad, salud y protección ambiental en las operaciones. Adicionalmente, el Director General supervisa el desempeño del programa de SMS y asegura que el riesgo está siendo gestionado adecuadamente.

1.2.10. Capacidad Técnica y de Innovación

El mantenimiento y buen funcionamiento de los equipos e insumos dentro de la organización, conforma un eje primordial para el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad. Adicionalmente, cuenta con un equipo técnico especializado y en constante actualización de conocimiento.

La organización bajo análisis ha identificado diversas oportunidades de expansión de rutas, lo que le ha convertido en una pionera en destinos, con gran afluente de usuarios y grandes oportunidades de continuar su crecimiento corporativo bajo su eje de seguridad en todas sus operaciones y con la calidad como un elemento diferenciador de la competencia dentro de sus servicios.

1.2.11. Cultura Organizacional y Comunicación

Una de las mayores ventajas competitivas con la que cuenta la organización es su capacidad de mantener su servicio bajo los estándares de calidad y de excelencia a través de una cultura

organizacional vinculada a estos lineamientos. Este factor le diferencia de sus competidores. Es de fundamental relevancia la comunicación entre las áreas de la organización, lo que permite que funcione de manera tan estructurada y eficiente en los procesos que se desarrollan.

Cabe resaltar que la organización no solo ha centrado esfuerzos en la comunicación interna, sino que, desde sus inicios orientó sus esfuerzos al fortalecimiento de sus habilidades de comunicación externa, aprovechando el surgimiento de las redes sociales. La organización consiguió posicionarse a nivel digital y con el paso de los años ha incrementado esta capacidad incluyendo dentro de su equipo a profesionales de esta área específica.

1.3. Contexto Externo

A continuación, se presenta el contexto externo de la empresa bajo estudio considerando los ámbitos de PESTAL: político, económico, social, tecnológico y ambiental.

1.3.1. Ámbito Político

Según Chiriboga (2023), el entorno político que ofrece actualmente el Ecuador y la región es negativo para la organización, debido a que si se analiza el nivel de confianza que existe con respecto a la inversión extranjera. Legislativamente se han disuelto alianzas políticas lo que ha generado importantes fraccionamientos internos, lo que ha retrasado diferentes proyectos de ley que ya debían ser aprobados. Sumado a las acciones no consistentes en la Asamblea, el Ejecutivo no logra obtener una estabilidad política. El Ecuador atraviesa cierto grado de inestabilidad política en donde, además de tema gubernamental, el país se proyecta como una nación que tiene un elevado nivel de violencia e inseguridad e incapaz de resolver sus problemas internos, proyectando una imagen de que no puede manejar actualmente un rol más importante en el escenario internacional, lo que genera que la inversión extranjera en Ecuador se haya visto afectada.

Según el H. Congreso Nacional & La Comisión de Legislación y Codificación. (2007), la Dirección General de Aviación Civil constituye el regulador de las operaciones aéreas en el país que busca expandir la red de aeropuertos locales que puedan atender operaciones

intencionales. Es así que el sector de la aviación está sujeto a los cambios que las entidades gubernamentales implementen y, por consecuencia, estas decisiones generan un alto impacto en el desarrollo y sostenimiento del negocio.

Así mismo de acuerdo al H. Congreso Nacional & La Comisión de Legislación y Codificación. (2007), señala que las regulaciones gubernamentales, incluidas las de seguridad operacional, la fiscalidad y los derechos de aterrizaje, pueden afectar el desempeño de las empresas del ramo, teniendo que cumplir con diversas regulaciones que, en ciertas ocasiones, requieren cambios significativos en sus operaciones para el cumplimiento de las mismas.

1.3.2. Ámbito económico

De acuerdo a Vargas (2018), el constante cambio en la economía global ha generado cambios en el sector económico de la aviación comercial, que podrían afectar la demanda de viajes aéreos, especialmente durante las recesiones económicas. Las organizaciones del sector podrían verse obligadas a reducir su capacidad y ajustar sus precios y número de operaciones en respuesta a la disminución de la demanda.

Es así que Vargas (2018), considera que dependiendo del tipo de aviones que sean utilizados en las aerolíneas, sus valores a invertir con respecto a rubros necesarios para las operaciones se verán aumentados o disminuidos. El precio del combustible es un factor clave en los costos operacionales de este tipo de empresas, y puede tener un impacto significativo en la rentabilidad de una aerolínea, generando la necesidad de que debe ajustar sus precios y su capacidad laboral con base en los requerimientos del mercado.

Según Jaimurzina, Azhar y Sánchez (2017), en el boletín de la CEPAL se aborda la facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe y a nivel económico, el transporte aéreo constituye un insumo clave en la economía global, hace posible varias actividades económicas por medio del comercio de productos y, en especial, de servicios, gracias al traslado de personas y carga aérea y es esencial para la operación fluida de las cadenas mundiales de suministro. Además, permite la ejecución de viajes de distracción y de negocios, siendo un canal importante para la transferencia internacional de conocimientos. La

disponibilidad de vuelos que llegan a un gran número de destinos también es fundamental para el turismo, sobre todo el internacional.

De acuerdo con lo señalado por IATA (2019), a nivel mundial, la industria de la aviación representa un sector económico significativo que contribuye al crecimiento económico, el empleo y la conectividad global, ya que más del 60% del valor del comercio mundial por volumen se transporta en aviones. La contribución económica del sector se refleja de la siguiente manera:

- La aviación contribuye significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) mundial. Según datos de la IATA, en 2019, la contribución directa e indirecta de la industria de la aviación al PIB a nivel Ecuador fue del 3.2%.
- Empleo: La aviación es un importante generador de empleo a nivel local. Se estima que, en 2019, la industria generó 207,000 empleos en los sectores relacionados al ámbito de la aviación.
- Conectividad y comercio: La aviación a nivel local generó interesantes cifras económicas que están relacionadas a los flujos de bienes, inversiones y personas. Se estima que US\$1,700 millones fueron invertidos por turistas extranjeros, US\$17,300 millones en inversión extranjera directa y US\$21,400 de exportaciones.

1.3.3. Ámbito social

Según Anaya (2017), la aviación es una industria que tiene un impacto significativo en diversas áreas, como la conectividad global, la economía, el empleo y acceso a servicios de emergencia y ayuda humanitaria.

De acuerdo a Anaya (2017), la aviación desempeña un papel fundamental en la conectividad global, permitiendo que personas y bienes se desplacen rápidamente a largas distancias. Además, facilita el comercio internacional, el turismo y el intercambio cultural, promoviendo la integración y el desarrollo económico en diferentes regiones.

Las aerolíneas y otras organizaciones en la industria de la aviación tienen un papel importante en la responsabilidad social corporativa. Esto implica tomar medidas para minimizar los impactos negativos en las comunidades locales y en el medio ambiente, fomentar prácticas empresariales éticas y promover iniciativas sociales, como programas de apoyo comunitario y desarrollo sostenible (IATA n.d).

Es importante destacar que, si bien la aviación tiene beneficios sociales significativos, también plantea desafíos en términos de equidad de acceso, ruido en las comunidades cercanas a los aeropuertos y cuestiones de seguridad y privacidad. La industria de la aviación trabaja en colaboración con organismos reguladores y partes interesadas para abordar estos desafíos y maximizar los beneficios sociales (ATAG n.d).

1.3.4. Ámbito tecnológico

Según Cabrera-Arias, Garay-Rairan, Contreras-Gutiérrez y Gómez-Vargas (2020), el desarrollo de proyectos de innovación en tecnología para la aviación se encuentra en constante evolución con respecto a los equipos que se usan para este giro de negocio, así como el conocimiento; por consecuencia, es de vital importancia que una organización que opera vuelos se mantenga en la vanguardia respecto a avances tecnológicos y estar dispuesto generar inversión en este campo de acción.

De acuerdo a Cabrera-Arias, Garay-Rairan, Contreras-Gutiérrez y Gómez-Vargas (2020), la industria de la aviación actualmente se encuentra atravesando un proceso inicial pero prometedor de incorporación de la inteligencia artificial (IA). Un ejemplo es el proyecto NORM, una IA en desarrollo para ayudar a clasificar Avisos a los aviadores (NOTAM). La IA también se utiliza para interactuar naturalmente con reglamentos y manuales de aviación, así como en la optimización de recursos aéreos durante situaciones críticas.

Con base a lo indicado por Cabrera-Arias, Garay-Rairan, Contreras-Gutiérrez y Gómez-Vargas (2020), los avances tecnológicos en la rama de la aviación, no solo se puede citar a la mejora en el diseño de ingeniería de las aeronaves; en la actualidad se cuenta con un sistema

denominado *Blockchain*, que constituye un registro digital descentralizado, ofrece un almacenamiento fiable y permanente de datos. En la aviación, este sistema tiene varias aplicaciones, desde asegurar registros de tiempo de vuelo hasta gestionar pasajeros y licencias de personal; también se contempla su uso en procesos financieros y programas de lealtad de aerolíneas. En el ámbito de aeronaves no tripuladas (UAS / drones), se identifican desafíos regulatorios y de colaboración con otras entidades gubernamentales.

1.3.5. Ámbito ambiental

De acuerdo a la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (2016), la industria de la aviación continúa trabajando en la mejora de su desempeño ambiental a través de la implementación de tecnologías más limpias, el desarrollo de biocombustibles sostenibles, la optimización de las rutas de vuelo y la colaboración con organismos reguladores y partes interesadas para abordar los desafíos ambientales de manera efectiva. De igual forma, la industria ha venido trabajando y anteponiendo sus esfuerzos para reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ durante las últimas cuatro décadas, enfocándose en aspectos operativos y nuevas tecnologías para lograr esta reducción continua.

Según una entrevista realizada por la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (2016), se exploraron los impactos del cambio climático en la aviación y se estableció que la industria de la aviación mantiene una relación directa con los factores ambientales, debido a que toda operación en aviación puede verse impactada por el cambio climático y condiciones meteorológicas. Estos componentes ambientales son ampliamente variables y pueden estar sujetos a cambios de manera repentina, en tal virtud las empresas que mantienen operaciones en aviación deben adaptarse a ellos para mantener su desempeño operacional y rentabilidad.

1.4. Planteamiento del Problema

La empresa objeto de estudio inició sus actividades a mediados del siglo XIX en el campo de aviación comercial, enfocando sus principales actividades en el transporte aéreo de pasajeros y carga. Mantiene una creciente red de rutas a las principales ciudades del continente americano.

Para cada uno de los destinos donde ejecuta operaciones, la empresa desarrolla diversas actividades para cumplir los itinerarios y rutas establecidos. El proceso de “Operación en rampa” abarca una serie de actividades que van desde equipos de soporte en tierra, hasta la participación del elemento humano o del personal operativo para que se puedan completar todos los lineamientos a desarrollar para una ejecución de la operación a tiempo y de forma segura.

Las actividades en rampa abarcan todos los servicios que se producen durante el tiempo en tierra de una aeronave y que son necesarios para una operación de rampa óptima. La ejecución de la operación de rampa o de asistencia en tierra se desarrolla desde que la aeronave se encuentra en la posición de estacionamiento de la aeronave entre el tiempo que llega al *gate* o puerta asignada de uno de los aeropuertos donde realiza sus operaciones y su salida para cumplir el próximo vuelo.

Entre las principales actividades que se ejecutan por el personal de rampa, se encuentran:

- Servicio de cabina de pasajeros: desembarque de pasajeros, catering y limpieza, preparación y control de cabina y embarque de pasajeros.
- Carga y descarga / carga a granel.
- Reabastecimiento de combustible.
- Servicio de agua potable.
- Servicio de drenaje o agua azul.
- Suministro de energía de tierra y aire acondicionado
- Retro empuje de aeronave.

El incremento de frecuencias dentro de la línea de negocio de la empresa, va de la mano con el incremento de las operaciones terrestres involucradas en la atención de cada aeronave, lo que va a requerir un determinado número de equipos de soporte en tierra o *Ground Support Equipment* (GSE), así como personal operativo necesario para realizar una determinada operación.

Dentro de las operaciones de la empresa bajo estudio, se tiene un pleno reconocimiento respecto a la garantía de seguridad operacional que se requiere asegurar, la cual se debe monitorear y medir, para que a través de su gestión se alcance la mejora continua del sistema de seguridad operacional. Los eventos que afectan la seguridad operacional deben ser identificados para determinar las deficiencias sistémicas sin centrarse en buscar culpables entre las personas. El desempeño de la seguridad operacional en las operaciones de rampa, así como la eficacia de los controles de riesgo de seguridad operacional implementados, inciden directamente en la ocurrencia de eventos.

En la empresa de estudio se consideran eventos operacionales del proceso de “Operación en rampa” con un *Ground Support Equipment* (GSE) involucrado, a aquellos eventos que cumplen las siguientes condiciones:

- Cuando la aeronave se encontraba en estado activo y se encontraba en preparación o proceso para cumplir el vuelo en cronograma.
- Aquellos eventos que involucraron la utilización de equipos de soporte en tierra para la atención de la aeronave, ya sea por la falta de mantenimiento o reporte de mal estado pueden generar daños a bienes o personas dentro de la operación en rampa.
- Aquellos eventos que involucran factor humano, por temas de capacitación, adiestramiento, falta de conocimiento técnico entre otros, o si el grupo de trabajo no se encuentra completo por tema de ausencias o bajas laborales o conflictos en los horarios de trabajo.
- Ligado al factor humano se encuentran los procedimientos de seguridad o *Standard Operating Procedure* (SOP), mismos que si no son cumplidos a cabalidad durante la ejecución de labores llegan a ser fuente de ocurrencia de eventos; el personal debe ser capacitado sobre ellos.
- Aquellos eventos que requirieron que personal especializado con conocimientos técnicos de reparación y mantenimiento realizan arreglos en las aeronaves producto del evento en rampa, es decir ya tuvieron el requerimiento específico de reparación.

En Tabla 2 se presenta el número de eventos de seguridad operacional en “operaciones de rampa” ocurridos en la empresa bajo estudio en el período 01 de julio hasta el 30 de septiembre

tanto para el año 2021 como para el año 2022 en ciudad de Panamá. Como se puede observar, al realizar un comparativo de los eventos ocurridos en el período de tiempo analizado entre los dos años (2021 y 2022), se obtiene un incremento del 0.13 % en puntos porcentuales.

Tabla 2. Eventos de seguridad operacional en el proceso de “Operación en Rampa” en ciudad de Panamá

No de eventos 2021 (1 jul – 30 sep)	No de vuelos 2021 (1 jul – 30 sep)	% eventos 2021 (1 jul – 30 sep)	No de eventos 2022 (1 jul – 30 sep)	No de vuelos 2022 (1 jul – 30 sep)	% eventos 2022 (1 jul – 30 sep)
2	2123	0.09	8	3599	0.22

Año	% eventos
Año 2021 (1 jul – 30 sep)	0.09
Año 2022 (1 jul – 30 sep)	0.22
% de incremento (puntos porcentuales)	0.13

Fuente: Empresa objeto de estudio

En el presente trabajo se analizarán los principales eventos dentro de la operación de rampa para la aerolínea comercial, donde el riesgo de propagación de amenazas y errores ha experimentado un incremento, considerando el volumen de operaciones diarias que son atendidas. Al materializarse eventos o situaciones operacionales se generan costos de no calidad, retrasos en los itinerarios y afectaciones a clientes.

El proyecto de investigación se enfocará en la aplicación del modelo de Gestión de Amenazas y Errores (TEM) en el proceso de “Operación en rampa” de la aerolínea comercial con el fin de disminuir los eventos de riesgo de seguridad operacional en ciudad de Panamá.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Operaciones en la industria aeronáutica

Padrón and Guimarans (2019) establecen que la aviación comercial ha ido adoptando importantes cambios a lo largo del tiempo y ha pasado a ser una actividad sin mayor control a una industria que mantiene control y reglamentación específica para su ejecución, adopción de tecnología de punta, actualización en la infraestructura, alto grado de conocimiento sobre los peligros subyacentes en las operaciones aeronáuticas; con base en este conocimiento se cuenta con medios y recursos para gestionar en gran medida estas necesidades, que en la actualidad también se encuentran reguladas.

Padrón and Guimarans (2019) indican que el nivel de gestión y regulación en las actividades aéreas implica varios factores como son la seguridad operacional, instalaciones en los aeropuertos e incluso ha requerido una reinención del modelo de gestión que abarca desde formación de personal, pasando por mejora de infraestructuras, hasta la implantación de procedimiento de operación que nos aseguren los niveles de calidad exigidos.

Padrón and Guimarans (2019) indican que los procesos aeroportuarios engloban un conjunto de operaciones interrelacionadas que preparan a una aeronave para su próximo vuelo. Padrón and Guimarans (2019) también señalan que estas actividades deben ser llevadas a cabo de manera coordinada y eficiente, incluyendo el uso de vehículos, equipos y personal operativo, con una programación específica que tiene una influencia crítica en la planificación y el desempeño de la seguridad de la operación.

2.1.1. Tareas e insumos en la “Operación en rampa”

Los servicios de asistencia en tierra son ejecutados por personal que labora para proveedores y para las aerolíneas, siendo su participación dentro de la operación uno de los factores fundamentales para la mitigación de incidentes y accidentes que generen daños en las aeronaves y retrasos de las aerolíneas, garantizando la provisión de servicios confiables y de alta calidad (Tao, et al., 2021).

La seguridad y eficiencia en el servicio de asistencia en tierra están ligados al tipo de aeronave, posición de estacionamiento de aeronave, requisitos de seguridad, horarios e itinerarios (Padrón & Guimarans, 2019), así como también dependen del entorno del aeropuerto, condiciones meteorológicas, conflictos potenciales e incluso situaciones externas.

De acuerdo a *IATA Operational Safety Audit (IOSA)* el personal operativo de las “operaciones de rampa”, son quienes ejecutan las labores relacionadas a la preparación de la aeronave y sus decisiones y acciones afectan directamente el vuelo. Las áreas operacionales definidas por el ISM (*IOSA Standards Manual*) 7th Edition, 2013, son:

- *Flight Operations (FLT)*.
- *Operational Control and Flight Dispatch (DSP)*.
- *Aircraft Engineering and Maintenance (MNT)*
- *Cabin Operations (CAB)*.
- *Ground Handling Operations (GRH)*.
- *Cargo Operations (CGO)*.
- *Security Management (SEC)*.

Tabares and Mora (2019) señalan que las actividades y secuencia que involucran operaciones de tierra en una aeronave en la rampa se compone en su mayoría de cadenas de tareas independientes para la aeronave desde el momento en que toca tierra o pista, y se considera a las siguientes:

- Relacionado con la cabina de pasajeros: desembarque de pasajeros, catering y limpieza, preparación y control de cabina y embarque de pasajeros.
- Carga y descarga / carga a granel.
- Reabastecimiento de combustible (es ampliamente aceptado pasajero a bordo del avión).
- Servicio de agua potable.
- Servicio de drenaje o agua azul.
- Suministro de energía de tierra y aire acondicionado (dependiendo bajo solicitud piloto, disponibilidad y regulaciones de uso para unidad de potencia auxiliar de aeronave).

- Retro empuje de aeronave.

2.2. Gestión de Riesgos y Seguridad Operacional

2.2.1. Seguridad Operacional

Es así que Vargas (2018) determinó que la seguridad operacional dentro de la industria de la aviación, es considerada como los esfuerzos de minimización de la ocurrencia o materialización de riesgo de lesiones a personas o daños a los bienes. Cabe señalar que los riesgos en aviación con la implementación de la seguridad operacional, se mantienen en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, debido a la identificación de peligros y gestión de riesgos de manera continua.

En base a lo señalado por ICAO (2002) se establece que el fortalecimiento de la seguridad operacional en la aviación comercial se ha dado de manera gradual y de forma paralela con el incremento a nivel mundial de la operación de aeronaves, que a su vez conlleva un incremento en el riesgo de eventos relacionados a seguridad operacional, por lo que la industria se ha visto forzada a mantener una mejora progresiva.

ICAO (2002) establece que una adecuada gestión de la seguridad operacional tiene como finalidad el decrecimiento progresivo de eventos, de forma independiente al nivel de crecimiento que pudiera llegar a experimentar la operación en la industria de la aviación, tomando en cuenta varias consideraciones:

- No es realista una estadística de “accidentes e incidentes cero” ya que el factor humano es el más influenciado, así como los sistemas diseñados por el hombre no están libres de sufrir amenazas y errores.
- A pesar de que se cuente con una adecuada gestión y esfuerzos de prevención, se van a seguir presentando amenazas y errores que afectan la operación.
- Los riesgos y errores son aceptables en un sistema implícitamente seguro, siempre que se encuentren bajo control.

2.2.1.1. Características y aplicabilidad de la Seguridad Operacional

Anaya (2017) establece que la gestión de la seguridad operacional deberá ser desarrollada a través de un análisis de responsabilidad en la materialización de incidentes de los factores técnicos y económicos, es decir relacionar los costes con la mejora de la seguridad operacional, con el objetivo de encontrar un equilibrio entre ambos y que genere el menor impacto socioeconómico posible sin comprometer el nivel de seguridad equivalente.

Diez (2020) establecen que es requerido dentro de la gestión de seguridad operacional que se cuente con una base sistemática y coherente al tipo de operación aeronáutica que se ejecuta, enfocándose en la proactividad, en la identificación, control y mitigación de los riesgos, antes que puedan ocurrir eventos operacionales. La gestión de la seguridad deberá ser clara y fácil de comprender y direccionada a poner énfasis en los factores organizativos para alcanzar los estándares de calidad a nivel técnico gracias a la inversión en infraestructuras o implementación de sistemas y a nivel humano, desarrollando e implementando procedimientos, formación del recurso humano y coordinación a nivel organizativo de toda la estructura aeroportuaria.

2.3 Métodos para la gestión de riesgos operativos

2.3.1 AMEF

El Análisis de Modo y Efectos de Falla Potencial (AMEF, por sus siglas en español) es una metodología utilizada en la aviación y en otras industrias para identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados con posibles fallas o problemas en un sistema, componente o proceso. El objetivo principal del AMEF es prevenir fallas antes de que ocurran, reducir los riesgos y mejorar la seguridad, la confiabilidad y el rendimiento (Melchers, 2001).

En la industria de la aviación, el AMEF se aplica ampliamente en el diseño y desarrollo de aeronaves, sistemas y equipos, así como en el mantenimiento y la operación de aviones. La Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA) y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) promueven el uso del AMEF como una herramienta

esencial en la gestión de la seguridad operacional.

Es importante tener en cuenta que el AMEF es un proceso iterativo y continuo. Se deben revisar y actualizar regularmente los análisis de AMEF a medida que se adquiere más información y se identifican nuevos riesgos (Saleh, Joseph, 2018).

2.3.2 Gestión de amenazas y errores o Threat and Error Management (TEM)

TEM es un concepto general de seguridad relacionado con las operaciones de aviación y el desempeño humano y constituye un concepto que ha evolucionado gradualmente, con la finalidad de mejorar los márgenes de seguridad en las operaciones de aviación a través de la integración práctica del conocimiento de Factores Humanos (Chávez, 2013).

Diez (2020) establece que el TEM se desarrolló como producto de la experiencia colectiva de la industria de la aviación e incluyó la actuación humana, la interacción entre las personas y el contexto operativo (organizativo, reglamentario y factores ambientales).

La Gestión de amenazas y errores o *Threat and Error Management* (TEM) nace en el año 1994 dentro de las auditorías de seguridad de operaciones de la aviación o *Line Operations Safety Audit* (LOSA) como parte de un proyecto de investigación de Factores Humanos, desarrollado entre la Universidad de Texas (UT) y Delta Airlines; en este proyecto se estableció una metodología de auditoría de la línea utilizando observaciones, para evaluar el comportamiento de la gestión de recursos de la tripulación en la cabina de vuelo (Klinec, 2016). Luego, el proceso se amplió para incluir el error y su gestión, así como el tipo de error observado. Esto permitió a los observadores capacitados categorizar el origen, la detección y la respuesta y el resultado de cada error registrado.

El primer LOSA basado en TEM a gran escala se llevó a cabo en Continental Airlines en 1996, se utilizó el concepto extendido de TEM para identificar las amenazas más frecuentes y proporcionando una imagen de los errores y amenazas más comunes, tanto los que estaban bien gestionados como los más problemáticos y mal gestionados (Klinec, 2016).

Klinec (2016) indica que el reconocimiento de la influencia del contexto operacional en la actuación humana llevó a la conclusión de que “el estudio y consideración de la actuación humana en las operaciones de aviación no debe ser un fin en sí mismo”. Por lo tanto, TEM, tal como se desarrolló, tiene como objetivo permitir un examen amplio de las complejidades dinámicas y desafiantes del contexto operativo en el desempeño humano.

2.3.3 Descripción y aplicación del modelo TEM

El TEM es un modelo conceptual que ayuda a comprender, desde una perspectiva operativa, la interrelación entre la seguridad y el desempeño humano en contextos operativos dinámicos y desafiantes. Su estructura es descriptiva y diagnóstica tanto del desempeño humano como del sistema. Es descriptivo porque captura el desempeño humano y del sistema en el contexto operativo normal, lo que da como resultado descripciones realistas. Es diagnóstico porque permite cuantificar las complejidades del contexto operacional en relación con la descripción del desempeño humano en ese contexto, y viceversa (FAA, 2012).

El modelo TEM puede ser aplicado de diversas maneras, ya sea como herramienta de análisis de seguridad; puede centrarse en un solo evento, como es el caso del análisis de accidentes/incidentes dentro de la aviación o puede usarse para comprender patrones sistémicos dentro de un gran conjunto de eventos, como es el caso de las auditorías operativas (Helicopter and Team n.d.).

El TEM puede ser usado para establecer los requisitos específicos de un colaborador dentro de aviación, como es el caso de una licencia, señalando necesidades, fortalezas y vulnerabilidades del desempeño humano, lo que permite la definición de competencias desde una perspectiva más amplia de gestión de la seguridad. TEM puede ser una herramienta útil en la capacitación en el trabajo - *On the job training* (OJT) (Diez, 2020).

Diez (2020) señala que otra aplicación adicional del modelo TEM es servir como guía para establecer los requisitos de capacitación, ayudando a una organización a mejorar la efectividad de sus programas de capacitación organizacionales. En sí mismo, TEM se puede utilizar para brindar capacitación a los especialistas en control de calidad que son responsables de evaluar

las operaciones en aviación como parte de sus certificaciones.

OACI (2009) indica que el TEM se puede utilizar en diferentes niveles y sectores dentro de una organización y en diferentes organizaciones dentro de la industria de la aviación. Cabe señalar que es de suma importancia la aplicación de TEM, manteniendo la perspectiva del usuario en primer plano. Dependiendo de "quién" esté utilizando TEM (es decir, personal de primera línea, mandos intermedios, altos directivos, operaciones de vuelo, mantenimiento, control de tráfico aéreo), es posible que se requieran pequeños ajustes en las definiciones relacionadas a la aplicación que se le esté dando.

2.3.3.1 Componentes del TEM

De acuerdo a lo establecido por la OACI (2009), el modelo TEM en su estructura general maneja tres componentes básicos: amenazas, errores y estado no deseado de la aeronave (*Undesired Aircraft States - UAS*). Cabe señalar que para aplicación de TEM, las amenazas y los errores formarán parte de las operaciones de aviación cotidianas que deben ser gestionadas por los profesionales de la aviación, ya que tanto las amenazas como los errores tienen el potencial de generar estados no deseados. Los estados no deseados conllevan el potencial de resultados inseguros, por lo que la gestión de estados no deseados es un componente esencial TEM, tan importante como la gestión de amenazas y errores. La gestión de estados no deseados representa, en gran medida, la última oportunidad para evitar un resultado inseguro y, por lo tanto, la última barrera para mantener los márgenes de seguridad en las operaciones de aviación. A continuación, se describen los tres componentes del TEM:

2.3.3.1.1 Amenazas

Las amenazas están definidas como eventos o situaciones que ocurren más allá de la influencia de la persona, aumentan la complejidad operativa y deben gestionarse para mantener los márgenes de seguridad (OACI, 2009).

Como ejemplos claros de amenazas dentro de operaciones de aviación se puede citar: condiciones meteorológicas adversas, ubicación geográfica de aeropuertos, espacio aéreo

congestionado, mal funcionamiento de las aeronaves o errores cometidos por otras personas, asistentes de vuelo o trabajadores de mantenimiento. Con base en lo señalado por la OACI (2009), las amenazas, a su vez pueden subdividirse tradicionalmente en:

- **Amenazas anticipadas:** Son aquellas que pueden anticiparse, ya que son esperadas o conocidas por el personal que ejecuta sus actividades en la operación. Por ejemplo, dentro de la operación se puede anticipar las consecuencias de una tormenta informando su respuesta por adelantado, o prepararse para un aeropuerto congestionado asegurándose de estar atentos a otras aeronaves mientras ejecutan la aproximación.
- **Amenazas inesperadas:** Estas categorías de amenazas pueden ocurrir de forma inesperada, como un mal funcionamiento de un equipo que se produce de forma repentina y sin previo aviso. En este caso, es un factor sumamente importante la formación y la experiencia operativa del personal, así como las habilidades y conocimientos, para hacerle frente a este tipo de amenazas.
- **Amenazas latentes:** Algunas amenazas pueden no ser directamente obvias en el contexto operacional y que sea requerido su visualización mediante un análisis de seguridad. Podrían ser: problemas de diseño de equipos, ilusiones ópticas o cronogramas de entrega más cortos.

Además, la OACI (2009) señala que independientemente de si las amenazas son esperadas, inesperadas o latentes, una medida de la eficacia de la capacidad del personal para gestionarlas es si las amenazas se detectan con la anticipación necesaria para mantener una contramedida apropiada. La gestión de amenazas es un elemento básico para la gestión de errores y la gestión de estados no deseados de la aeronave. Aunque el vínculo amenaza-error no es necesariamente sencillo, no siempre es posible establecer una relación lineal o un mapeo uno a uno entre amenazas, errores y estados no deseados. La gestión de amenazas proporciona la opción más proactiva para mantener los márgenes de seguridad en la operación, al anular las situaciones que comprometen la seguridad desde la raíz.

2.3.3.1.2 Errores

De acuerdo a la OACI (2009), los errores están definidos como acciones, inacciones u omisiones por parte del personal de línea que conducen a desviaciones de las intenciones o expectativas organizacionales u operativas. Entre los ejemplos de errores se puede nombrar a la desviación o inadecuada aplicación de procedimientos. Los errores no administrados y/o mal administrados con frecuencia conducen a estados no deseados. Los errores en el contexto operacional tienden entonces a reducir los márgenes de seguridad y aumentan la probabilidad de un evento no deseado. Los errores de mayor incidencia son:

- **Errores debido a falta de competencia:** Que a su vez pueden ser por:
 - . Equivocaciones: Son las acciones que no se desarrollan como se había planificado.
 - . Lapsus u olvidos: Son fallos de memoria de uno o varios pasos de los procedimientos de seguridad.

- **Errores por fallo:** Son deficiencias en el plan de acción. Aunque la ejecución del plan fuera correcta, no se habría podido conseguir el resultado buscado.

2.3.3.1.3 Estados no deseados

Los estados no deseados son generalmente definidos como condiciones operativas en las que una situación no deseada da como resultado una reducción en los márgenes de seguridad. Los estados no deseados que resultan de una gestión ineficaz de amenazas y/o errores pueden conducir a situaciones comprometidas y reducir los márgenes de seguridad de las operaciones de aviación. A menudo se considera la última etapa antes de un incidente o accidente y un claro ejemplo de un UAS, es cuando una aeronave es declarada fuera de servicio por un determinado periodo de tiempo (OACI, 2009).

En la Figura 5, se aprecia la interrelación que existe y el potencial riesgo de que un evento afecte negativamente a las operaciones de atención a aeronaves, reduciendo los márgenes de seguridad. Al identificar las amenazas y prevenir la ocurrencia de errores, se puede llegar a

establecer que se ha integrado la gestión de las amenazas y de los errores dentro del ámbito de la aviación y de esta forma se pasa de la amenaza o el error, hacia la operación segura (Helicopter and Team n.d.).

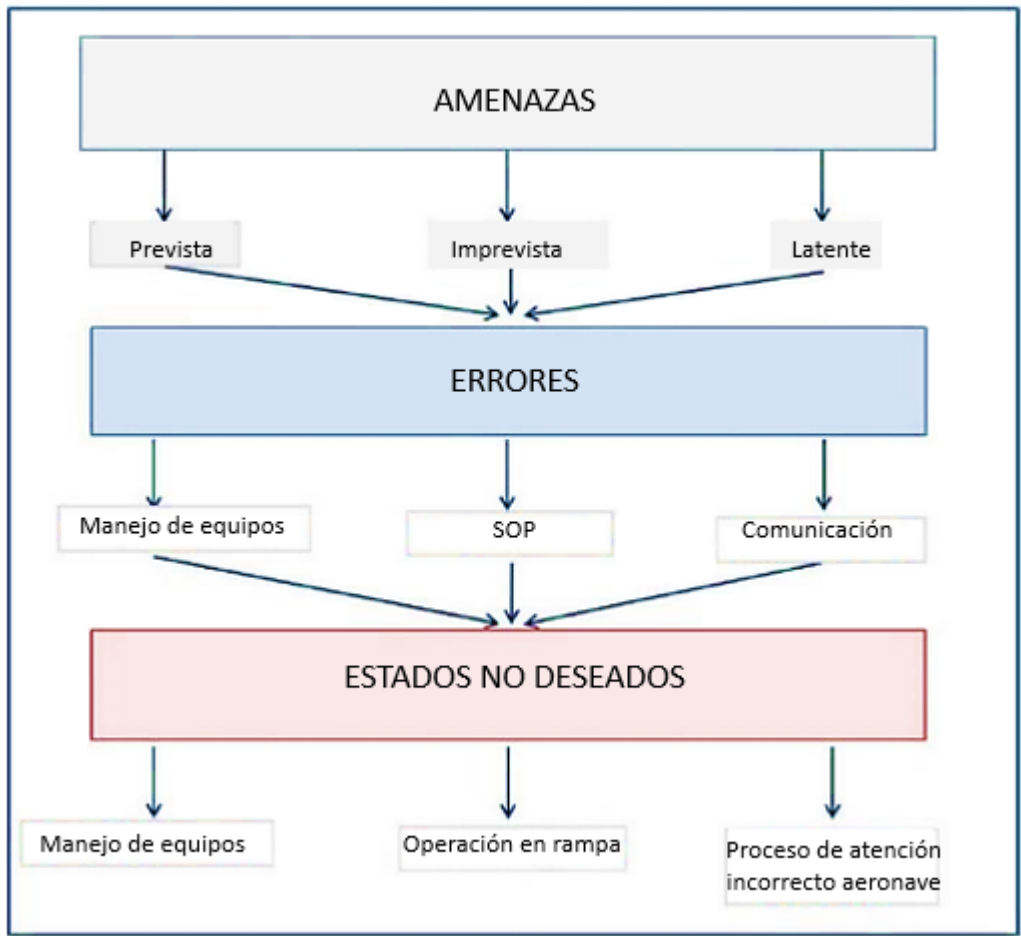


Figura 5. Modelo de Gestión de Amenazas y Errores (TEM)

Fuente: Helicopter and Team n.d.

En las Figuras 6 y 7 se puede observar la representación el modelo de efecto acumulativo o modelo de queso suizo, que es muy usado dentro del sector aeronáutico, en donde dentro de las operaciones en rampa existen diversas barreras de seguridad para evitar un UAS. Cada una de ellas está representada por una loncha de queso suizo. A su vez, cada loncha tiene agujeros que son las amenazas y errores para el sistema. Cuando esos agujeros se alinean, se produce

el UAS (Lupiañez, n.d.). Las fallas activas pueden crear brechas en las defensas en al menos dos caminos. De acuerdo a Reason, (2016), primero, el personal de primera línea puede deshabilitar deliberadamente ciertas defensas para lograr los objetivos operativos locales. En segundo lugar, los operadores de primera línea pueden fracasar sin darse cuenta en su papel como una de las líneas de defensa más importantes del sistema.



Figura 6. Trayectoria de evento que pasa por los correspondientes agujeros en las capas de defensas, barreras y salvaguardas.

Fuente: Reason, (2016).

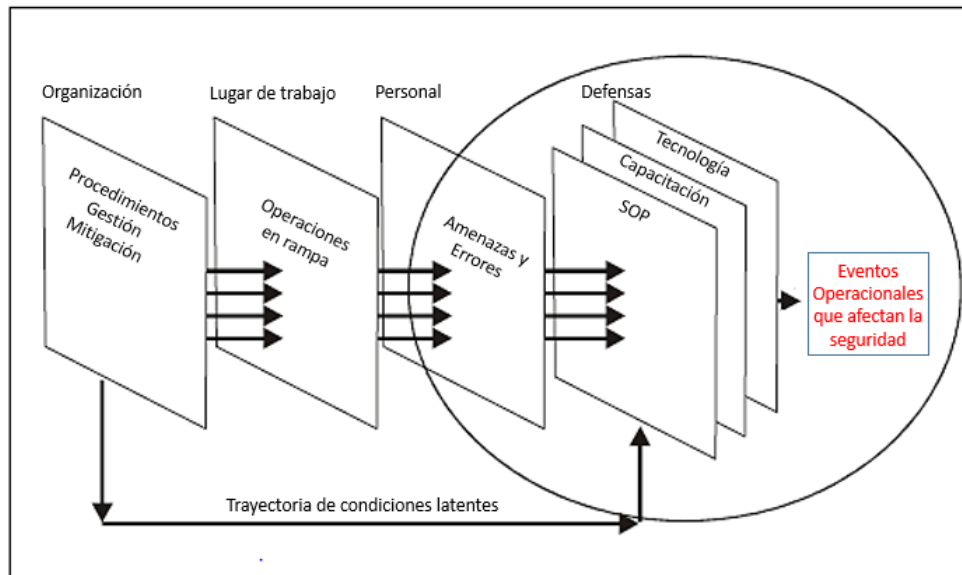


Figura 7. Concepto de causalidad de Eventos Operacionales que afectan la seguridad.

Fuente: Lupiañez, n.d.

2.3.3.1.4 Encuesta - observación de seguridad de operaciones normales

Con base en el análisis realizado por Henry (2007), el Normal Operations Safety Survey (NOSS) o la Encuesta - observación de seguridad de operaciones normales es parte de la base del marco TEM, tiene como objetivo proporcionar un diagnóstico de cómo se comporta realmente el sistema en lugar de como fue diseñado para comportarse. Es de esta manera que NOSS llega a estar enlazado al Modelo de amenazas y errores (TEM) para contribuir a crear un perfil del entorno operativo y cómo el personal cumple sus funciones dentro de ese entorno.

De acuerdo a la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, 2008), las observaciones en condiciones normales, generalmente está aplicado como medio para recopilar datos de seguridad durante las operaciones diarias de tránsito aéreo y para el presente trabajo se extrapoló los mismos principios del NOSS hacia las operaciones de rampa.

Henry (2007) expresa que NOSS está conformando por observaciones discretas durante los turnos de trabajo normales del personal operativo, puede ser aplicada en las “Operaciones de Rampa”, con la finalidad de obtener información propia de la actividad que está siendo

ejecutada en ese momento por el colaborador.

De acuerdo a por Henry (2007), el método NOSS reconoce que el personal operativo hace frente a amenazas, errores y estados no deseados que se presentan cada día durante el curso de las operaciones normales dentro de sus funciones. La información obtenida de las observaciones realizada a los colaboradores puede aportar para que a futuro se puedan mantener los márgenes de seguridad operacional deseados, antes de un resultado peligroso (es decir, antes de que se produzca un evento no deseado).

Comprender la forma en que personal operacional pueden hacer frente a una situación en evolución es vital para elaborar las medidas paliativas dirigidas a disminuir los eventos de seguridad operacional. Puesto que es mejor dirigir las estrategias de gestión de la seguridad operacional contra las amenazas sistémicas, en vez de a cada error, el objetivo primordial del método NOSS debe ser identificar las amenazas, y no sólo contar los errores (Henry, 2007)

2.3.4 Aplicación del modelo TEM

En base a ICAO (2002), al ser TEM un enfoque sistemático utilizado en la aviación para mejorar la seguridad operacional y analizar y mitigar las amenazas y errores que ocurren durante las operaciones aéreas, tiene su sustento en metodología de LOSA (*Line Operations Safety Audit*), así como de IOSA (*IATA Operations Safety Audit*), guiando su aplicabilidad a través de los siguientes pasos:.

- a. Preparación y Planificación:
 - i. Definición del proceso a evaluar y alcance del estudio.
 - ii. Desglose del proceso de operaciones de rampa

- b. Recolección de Datos:
 - i. Información de datos reactivos y proactivos.

- c. Análisis y Clasificación:
 - i. Identificación y categorización de patrones recurrentes de amenazas y errores en las

operaciones.

d. Desarrollo de Medidas de Mitigación:

- i. Establecimiento de medidas de mitigación de las amenazas y errores identificados.

e. Implementación, Seguimiento:

- i. Implementación de medidas de mitigación.
- ii. Seguimiento al impacto de las medidas de mitigación.

En la Figura 8. Se visualiza el ciclo de implementación del modelo, como una estrategia organizativa crítica destinada a desarrollar contramedidas a las amenazas y los errores operacionales, con la finalidad de minimizar los riesgos que tales amenazas puedan generar e implementar medidas para gestionar el error humano en contextos operativos (OACI 2002).



Figura 8. Aplicación del Modelo acuerdo a ICAO (2002)

En la Figura 9 se presenta cómo el TEM capta el dinamismo de la actividad del personal operacional de rampa en tiempo real y en condiciones reales. Su utilidad incide en que puede

aplicarse en forma preventiva o retrospectiva, en el plano individual, a escala de la organización y/o del sistema.

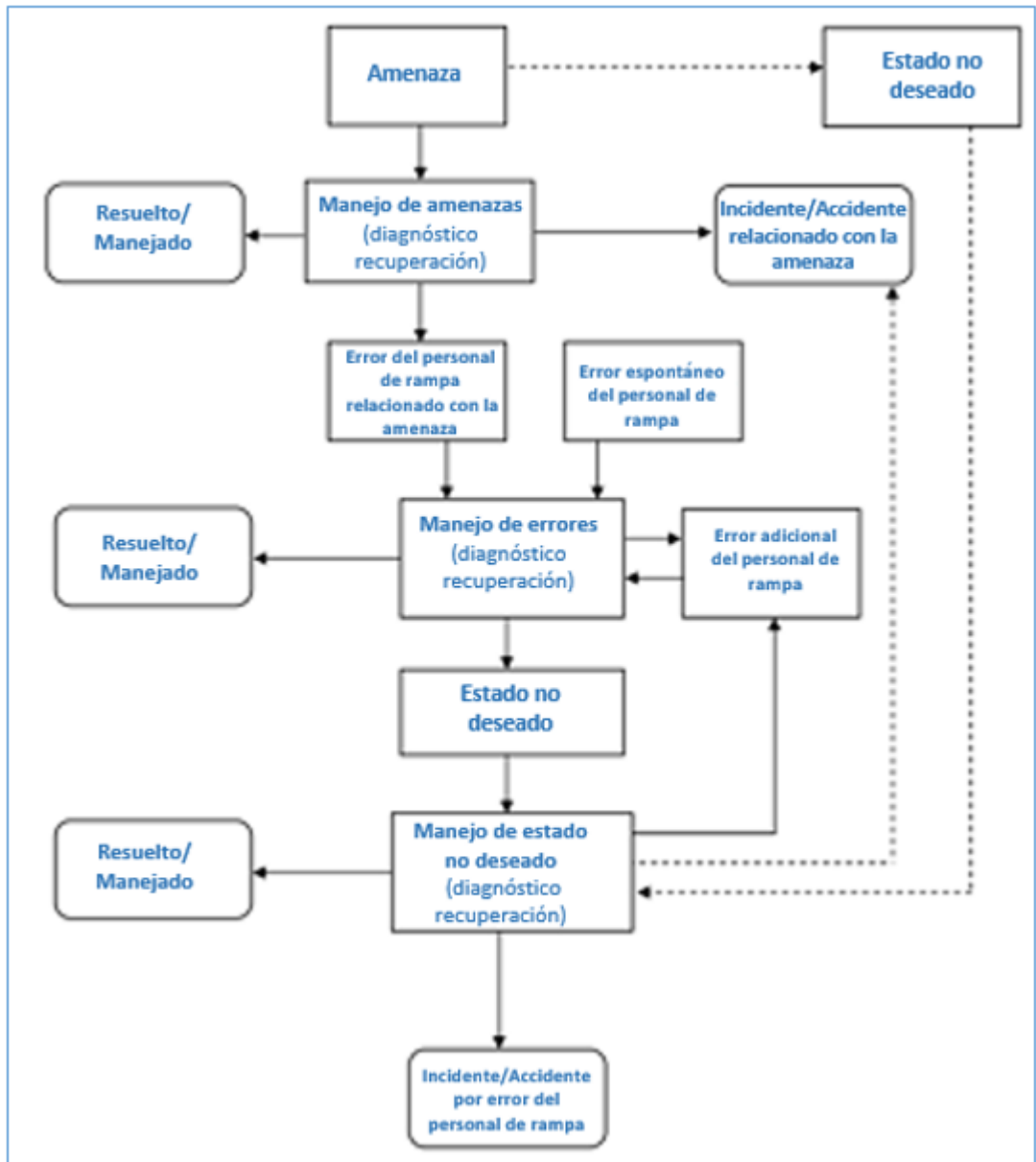


Figura 9. Manejo de Amenazas y Errores de acuerdo a la OACI

Fuente: OACI. Organización de la Aviación Civil Internacional. (2009)

2.3.5 Aplicación de NOSS

La herramienta de observación de campo denominada Encuesta de Seguridad de Operaciones Normales proporcionará un diagnóstico o una captura instantánea de las fortalezas y vulnerabilidades operativas y de cómo se comporta realmente el sistema de operaciones en rampa, en lugar de como fue diseñado para comportarse. Tiene su respaldo formal en ICAO, y específicamente por LOSA, desarrollado por la Universidad de Texas Factores Humanos de Proyecto de Investigación en consulta con varias aerolíneas (ICAO 2022). NOSS complementa la información del modelo de gestión de amenazas y errores (TEM) para brindar información respecto al entorno operativo y cómo el personal cumple sus funciones dentro de ese entorno, mediante el uso de observaciones directas puede ayudar a identificar las deficiencias de seguridad de manera proactiva antes de la ocurrencia de eventos, guiando su aplicabilidad a través de los siguientes pasos:

- a. Fase preparatoria:
 - i. Definición de observaciones a realizar en turnos normales.
 - ii. Preparación al personal que va a ser observado respecto a la observación.

- b. Fase de recopilación y análisis de datos
 - i. Aplicación de listado de observación estandarizado.
 - ii. Identificación simultánea de amenazas y errores con el personal observado el personal seleccionado trabaja.

- c. Resultados obtenidos
 - i. Resultados obtenidos de las observaciones aplicación de listado de observación estandarizado

 - ii. Resultados obtenidos de la Identificación simultánea de amenazas y errores con el personal observado el personal.

En la Figura 10 se describe el Proceso del ciclo NOSS, que una vez finalizado, puede generar

medidas basándose en sus resultados, para prevenir problemas de seguridad en un evento, debido a que abarca supervisión y la evaluación en condiciones normales, sobre situaciones que se van desarrollando dentro de una operación normal.

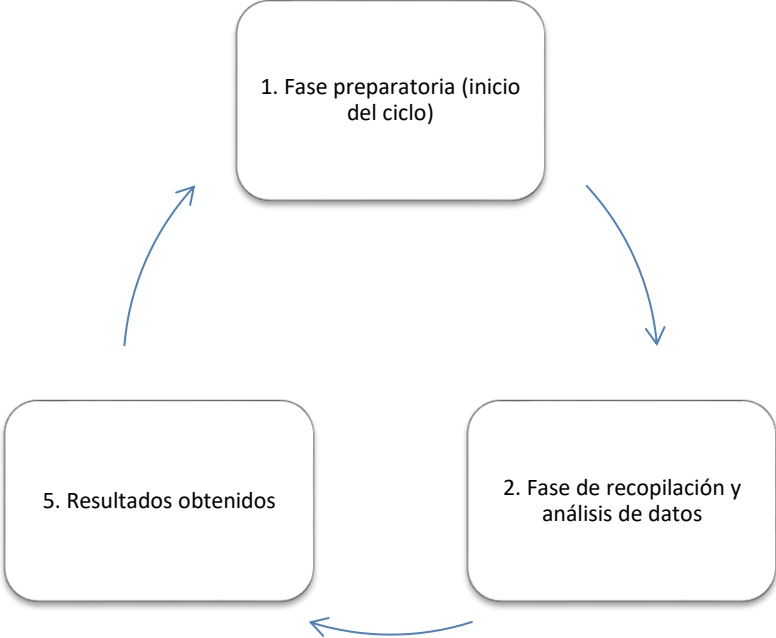


Figura 10. Proceso del ciclo NOSS

Fuente: Organización de la Aviación Civil Internacional. (2008)

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Diseño e implementación del Modelo TEM

Dentro de la empresa objeto de estudio y para la mejora de la seguridad operacional en el proceso de “Operación en Rampa”, se utilizó el Modelo TEM, que nació en el año 1994 dentro de las auditorías de seguridad de operaciones de la aviación o *Line Operations Safety Audit* (LOSA) como parte de un proyecto de investigación de Factores Humanos, desarrollado entre la Universidad de Texas (UT) y Delta Airlines; en este proyecto se utilizó una metodología de auditoría de la línea mediante observaciones, para evaluar el comportamiento de la gestión de recursos de la tripulación en la cabina de vuelo (Klinec, 2016). Luego, el proceso se amplió para incluir el error y su gestión, así como el tipo de error observado. Esto permitió a los observadores categorizar el origen, la detección y la respuesta y el resultado de cada error registrado.

Con base a ICAO (2002), al ser TEM un enfoque sistemático utilizado en la aviación para mejorar la seguridad operacional y, analizar y mitigar las amenazas y errores que ocurren durante las operaciones aéreas. La metodología utilizada para el proyecto es la planteada por LOSA (*Line Operations Safety Audit*), e IOSA (*IATA Operations Safety Audit*), con los siguientes pasos:

- a. PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN:
 - i. Definición del proceso a evaluar y alcance del estudio.
 - ii. Desglose del proceso de operaciones de rampa.

- b. RECOLECCIÓN DE DATOS:
 - i. Información de datos reactivos y proactivos.

- c. ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN:
 - i. Identificación y categorización de patrones: Identificación de amenazas y errores de seguridad operacional en la “operación de rampa”.

- d. DESARROLLO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

- i. Establecimiento de medidas de mitigación de las amenazas y errores identificados.
- e. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO:
- i. Implementación de medidas de mitigación.
 - ii. Seguimiento al impacto de las medidas de mitigación.

A continuación, se presenta el desarrollo de cada etapa para la empresa bajo estudio:

3.1.1. Preparación y Planificación

3.1.1.1. Definición del proceso a evaluar y alcance del estudio

El proceso escogido para el desarrollo del proyecto fue el de “Operación en Rampa”, el cual involucra actividades que implican ejecución directa por el hombre.

El alcance del estudio fue en el proceso de “Operación en Rampa” de la ciudad de Panamá, el cual es ejecutado por 35 grupos de trabajo, que se encuentran distribuidos de acuerdo a la programación que se mantenga en el día laboral.

Cada grupo de trabajo que brinda atención en rampa a una aeronave está constituido por un Líder de grupo, 4 Agentes de apoyo, 1 conductor de camión de combustible, 1 conductor de camión de servicio de agua y 1 operador de puente de abordaje de pasajeros.

3.1.1.2. Desglose del proceso

Para realizar la descripción de las actividades que intervienen en las operaciones de tierra en una aeronave, se consideraron sus actividades y detalle de tareas. En la Tabla 3, se presenta este desglose.

Tabla 3. Desglose del proceso de “Operación en Rampa”

Actividad	Tarea
Recepción de aeronave - arribo	<ul style="list-style-type: none"> . Designación de personal de atención de recepción de vuelo. . Preparación de equipos de soporte en tierra para atención de aeronave (carretas de equipaje, tractores, correas de cargue y descargue, camiones de abastecimiento y agua) . Asignación por torre de control en base a la programación, el espacio donde será ubicada la aeronave por el piloto a su llegada. . Torre de control coordina y guía la aeronave hasta su posición de estacionamiento en la plataforma. . Personal de rampa asignado brinda la guía a la aeronave desde tierra. . Calzado de aeronave y colocación de conos de seguridad. . Revisión completa de zona exterior de la aeronave para identificar condiciones inusuales.
Servicio con la cabina de pasajeros	<ul style="list-style-type: none"> . Acople de puente de abordaje o escalera de apoyo . Desembarque de pasajeros. . Abastecimiento servicio de catering y limpieza de aeronave en preparación para su próximo vuelo. . Chequeo y embarque de pasajeros.
Carga y descarga / carga a granel.	<ul style="list-style-type: none"> . Revisión de información de distribución de carga y equipajes de la aeronave que es recibida. . Apertura de bodegas. . Acople y ubicación de equipos a aeronave (correas de carga y descarga, carretas de equipaje). . Descargue manual de equipajes y carga. . La carga se coloca en las carretas para ser arrastradas por los tractores a la terminal o al área de carga del aeropuerto. . El equipaje de los pasajeros se descarga y se traslada al área de reclamo de equipaje, para que sea retirado después del vuelo.

Tabla 3. Continuación

Actividad	Tarea
Reabastecimiento de combustible	<ul style="list-style-type: none"> . Entrega al personal de rampa de la información de planificación de la cantidad exacta de combustible que necesita la aeronave para el vuelo. . Llegada del camión de combustible y ubicación en zona segura. . Las puertas de acceso al tanque de combustible se abren y se realizan las verificaciones de seguridad necesarias para asegurarse de que la aeronave esté en condiciones adecuadas para el proceso. . Conexión de la manguera del camión cisterna al punto de llenado de combustible en la aeronave. . Verificación Final, desconexión y cierre. Registro y documentación:
Servicio de agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> . Preparación del camión cisterna en posición, diseñados para transportar agua potable de manera segura hasta la aeronave. . El camión cisterna se coloca en el área designada para el servicio de agua. . Los técnicos de tierra se encargan de conectar las mangueras del camión cisterna a los puntos de llenado de agua en la aeronave. . Antes de iniciar el proceso de llenado, se lleva a cabo una verificación del sello de las mangueras y que no haya riesgo de contaminación. . Inicio del proceso de suministro de agua y llenado. . Verificación final para asegurarse de que no existen fugas.
Servicio de drenaje o agua azul.	<ul style="list-style-type: none"> . Preparación y planificación el servicio de drenaje en función del tipo de aeronave. . Conexión de mangueras y equipos especializados a los puntos de servicio para drenar los sistemas de aguas residuales de la aeronave. . Drenaje y extracción de las aguas residuales de los sistemas de inodoros y lavabos de la aeronave. . Verificación y desconexión, el personal de tierra verifica que no haya fugas ni problemas en las conexiones. Luego, se desconectan cuidadosamente las mangueras. . Limpieza y preparación: Se asegura que no queden residuos de agua o mangueras en la zona de servicio. Si es necesario, se limpia cualquier derrame o mancha que pueda haber ocurrido durante el proceso.

Tabla 3. Continuación

Actividad	Tarea
Servicio de drenaje o agua azul.	<ul style="list-style-type: none"> . Registro y documentación de los servicios de drenaje y agua potable realizados en cada aeronave, para mantener un control de los suministros y garantiza que se cumplan los estándares de calidad y seguridad.
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	<ul style="list-style-type: none"> . <u>Suministro de Energía en Tierra:</u> . Conexión de cable de alimentación desde una fuente de energía en tierra a la aeronave. . La fuente de energía en tierra es una unidad de suministro de energía terrestre (GPU por sus siglas en inglés), que proporciona la electricidad necesaria para sistemas como luces, sistemas de aviónica, iluminación de cabina y otros componentes eléctricos. . Uso de la energía en tierra en lugar de los motores de la aeronave, para ahorro de combustible y reducción de contaminación del aire en el aeropuerto y mantenimiento de vida de motor. . <u>Aire Acondicionado en Tierra:</u> . Junto con el suministro de energía en tierra, también se conectan los sistemas de aire acondicionado en tierra se conectan mediante conductos que suministran aire enfriado al interior de la aeronave. . Los conductos son conectados a puertas específicas en el fuselaje.
Retro empuje de aeronave.	<ul style="list-style-type: none"> . Preparación: Antes de iniciar el proceso de retroceso, personal en tierra, incluyendo al tractorista o conductor del vehículo de retroceso, se comunica con la tripulación de vuelo para coordinar el inicio del procedimiento. . Conexión de barra de empuje entre el camión de retro empuje y la aeronave. . Desconexión de servicios externos, como las mangueras de suministro de energía eléctrica, equipos de suministro de aire acondicionado y el sistema de abastecimiento de combustible. . Se establece una comunicación constante entre el conductor del vehículo de retroceso y la cabina de la aeronave. También se verifica visualmente que la zona detrás de la aeronave esté despejada de obstáculos y personal.

Tabla 3. Continuación

Actividad	Tarea
Retro empuje de aeronave.	<ul style="list-style-type: none">• El conductor del vehículo de retroceso comienza a aplicar una fuerza controlada para empujar la aeronave hacia atrás, lejos de la puerta de embarque o de la posición de estacionamiento.• Durante este proceso, la tripulación de vuelo mantiene los frenos de la aeronave liberados y sigue las instrucciones del conductor del vehículo de retroceso a través de la radio.• Una vez que la aeronave ha sido retrocedida a la distancia deseada, el conductor del vehículo detiene el empuje.• Se desconecta el vehículo de retroceso de la aeronave.• Con la aeronave en una posición adecuada y segura, la tripulación de vuelo enciende los motores en preparación para el rodaje.• Después de completar el retroceso y encender los motores, la aeronave comienza su rodaje hacia la pista de despegue o hacia su posición de espera, listo para el despegue.

3.1.2. Recolección de datos

3.1.2.1. Información y datos reactivos y proactivos

a. Datos reactivos

Los datos reactivos constituyen el análisis de eventos ocurridos en operación en rampa y que estuvieron desencadenados por diferentes factores causales: amenazas, errores y factores humanos. Esta información fue obtenida de:

- Los reportes obligatorios para el personal después de ocurrido un evento.
- Los reportes voluntarios que fueron realizados por el personal activo en donde llegaron a identificar una situación reportable.
- Del análisis de evaluaciones realizadas por personal técnico, en donde se generaron informes completos del evento.

En la Tabla 4 se observa el número de eventos en operación en rampa por cada actividad donde se presentaron del 01 de julio de 2021 al 30 de septiembre de 2021.

Tabla 4. Eventos de seguridad por actividad en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2021)

Actividad	No. de eventos de seguridad (julio – septiembre 2021)
Carga y descarga / carga a granel	1
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	1
TOTAL	2

En la Figura 11, se visualiza el número de los eventos ocurridos por actividad en las operaciones de rampa durante los meses analizados del año 2021.

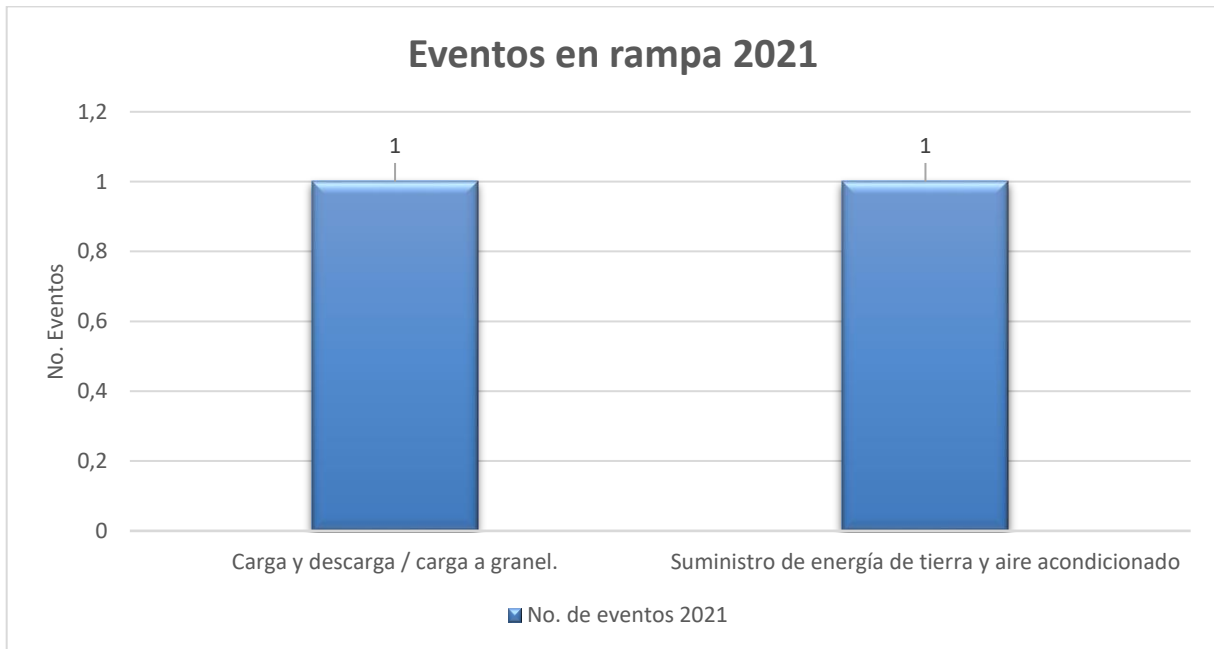


Figura 11. Número de eventos por actividad en rampa (julio – septiembre 2021)

En la Tabla 5, se observa el número de eventos de seguridad en operación en rampa por cada actividad donde se presentaron del 01 de julio de 2022 al 30 de septiembre de 2022.

Tabla 5. Eventos de seguridad por actividad en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2022)

Actividad	No. de eventos de seguridad (julio – septiembre 2022)
Recepción de aeronave y arribo	1
Servicio con la cabina de pasajeros	2
Carga y descarga / carga a granel.	3
Servicio de agua potable.	1
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	1
TOTAL	8

En la Figura 12, se visualiza el número de eventos ocurridos en las operaciones de rampa durante los meses analizados del año 2022. La actividad con los eventos de mayor número es “carga y descarga / carga a granel” con el 38% del total de los eventos, seguida por la actividad de “servicio con la cabina de pasajeros” con un 25%.

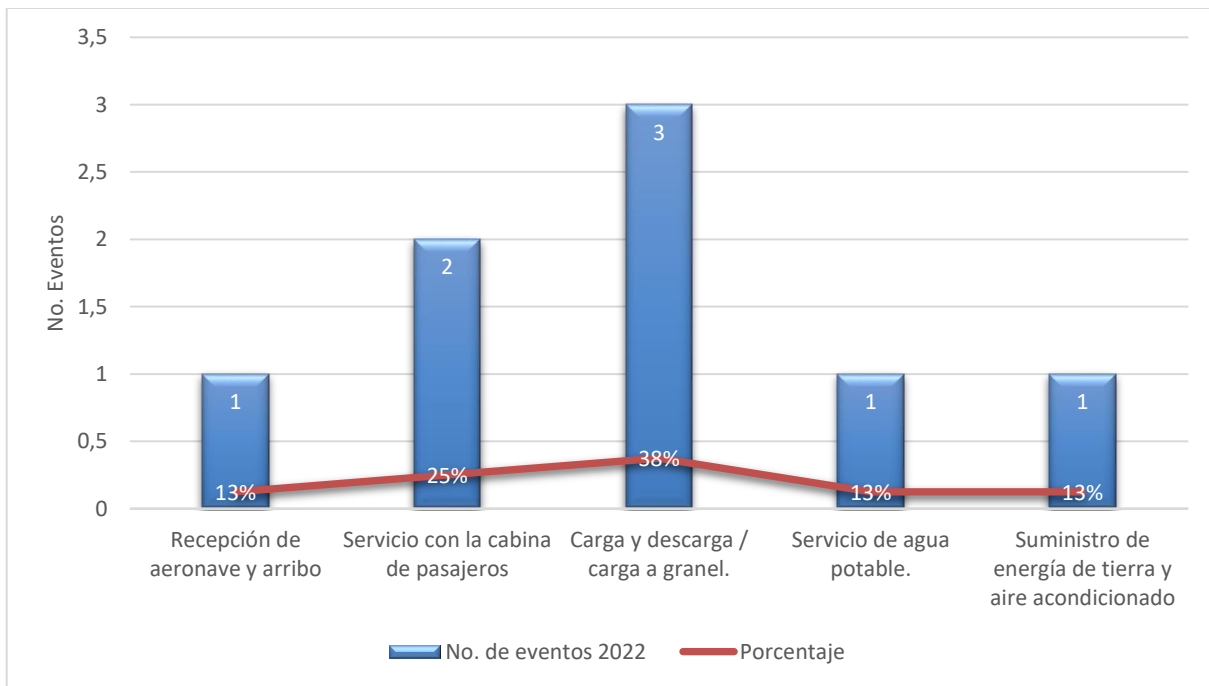


Figura 12. Número de eventos en operaciones de rampa por actividad (julio – septiembre 2022)

En la Figura 13, se presenta la comparación de los eventos del trimestre julio a septiembre del año 2021 con el mismo trimestre del año 2022, donde se constata un incremento de los eventos contrastados en el mismo rango de tiempo. Considerando la data presentada, se observa un aumento en el número de eventos en las actividades durante el año 2022 en comparación con el año 2021 de 2 a 8. Este incremento evidencia un mayor riesgo potencial para la seguridad operativa y la eficiencia en las operaciones.

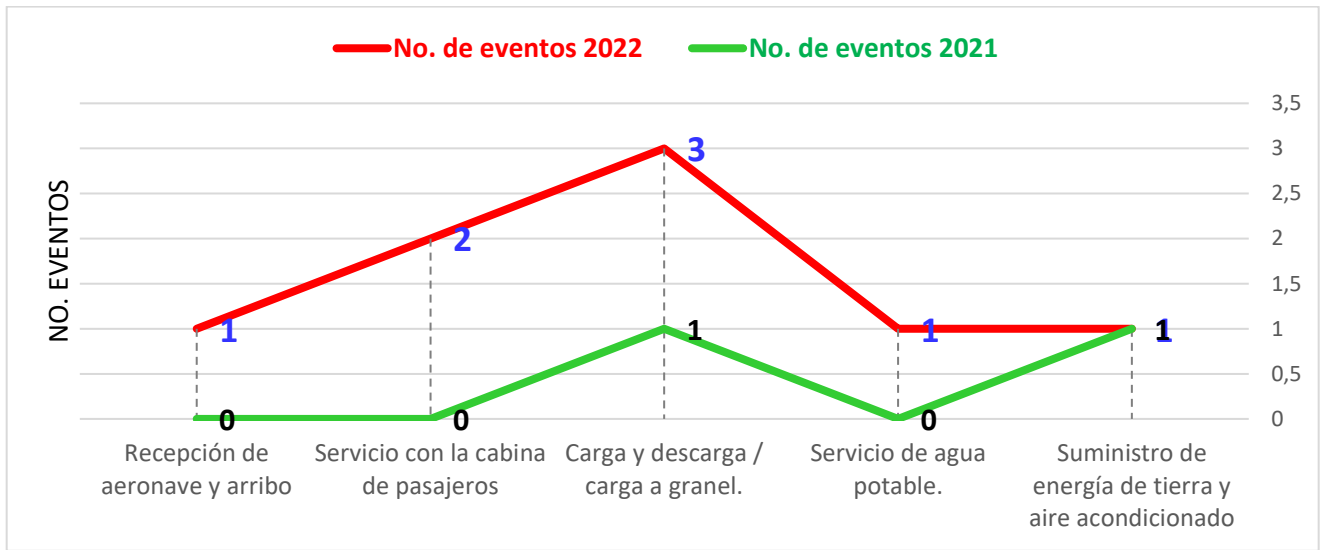


Figura 13. Número de eventos en el proceso de “Operación de Rampa” por actividad – períodos julio a septiembre 2021 y 2022

b. Datos proactivos

La Organización de Aviación Civil Internacional, 2008 establece que, dentro de la aviación, las actividades ejecutadas en la rampa están sujetas a cambios imprevistos dentro de un entorno que mantiene elementos que no pueden ser controlados. Por esto, la observación de operaciones normales dentro de la operación de rampa, permite identificar las posibles interacciones operacionales entre el ser humano, los equipos e insumos usados en rampa y la atención de la aeronave en tierra.

Para que las observaciones entreguen resultados fiables, se incorporaron tres premisas básicas a ser cumplidas en su totalidad, para que sea una observación en condiciones normales:

- Que el personal cuente con los equipos de soporte en tierra e insumos necesarios para atención de aeronaves en rampa.
- Que el personal cuente con su capacitación completa en temas referentes a operaciones en rampa para atención de aeronaves en condiciones normales, así como, con su habilitación requerida para operación y manejo de los equipos de soporte en tierra e insumos necesarios para atención de aeronaves en rampa.
- Que el personal tenga conocimiento de los lineamientos o procedimientos establecidos por la organización, para que el personal pueda ejecutar sus funciones con base en lo definido como SOP's (procedimientos operativos estándar).

En la Figura 14, se establecen los requerimientos básicos para la aplicación de una observación en condiciones normales dentro de la operación de rampa.

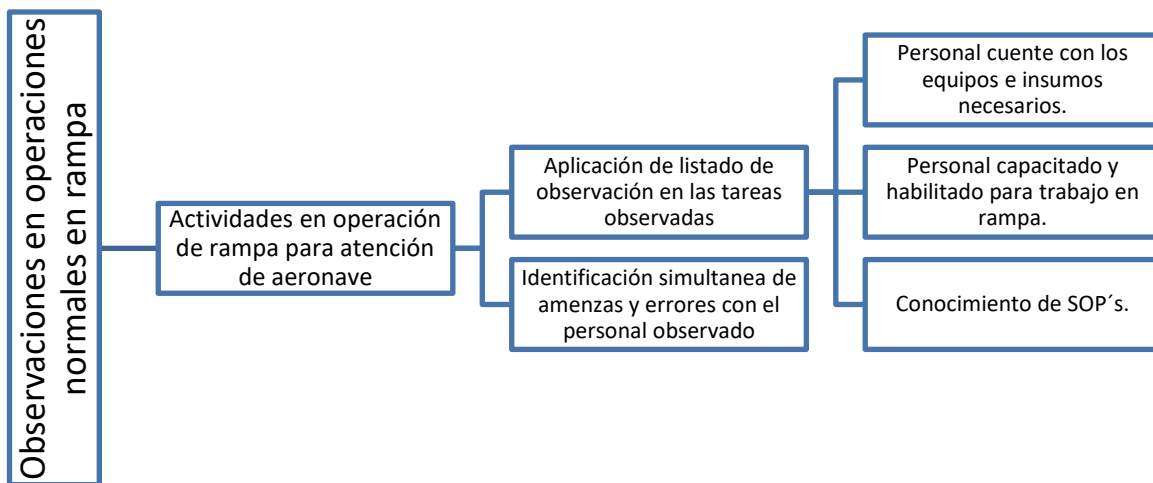


Figura 14. Observaciones en operaciones normales en rampa

Fuente: Empresa objeto de estudio

El funcionamiento no ideal dentro de las operaciones de rampa es el que se espera sea identificado dentro de las observaciones en operaciones normales, además de identificar omisiones o inobservancias dentro de las actividades y tareas ejecutadas en toda la atención de un vuelo y con ello, las posibles amenazas y errores presentes durante la operación. Según el Manual NOSS de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, 2008), el método sugiere que el número de observaciones que generalmente se espera que realice cada observador varía entre 10 y 15, con la finalidad de no recargar a un observador en el período de recolección de datos.

Para el presente proyecto, se ejecutaron 15 observaciones completas de atención a una aeronave, en donde se incluyó cada una de las siguientes actividades de rampa y sus tareas:

- Recepción de aeronave – arribo.
- Servicio con la cabina de pasajeros.
- Carga y descarga / carga a granel.
- Reabastecimiento de combustible
- Servicio de agua potable.
- Servicio de drenaje o agua azul.
- Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.
- Retro empuje de aeronave.

Las observaciones fueron ejecutadas durante cinco días consecutivos en la segunda semana del mes de octubre de 2022. El rango horario de observación se estableció de 08h00 hasta las 16h00 con la finalidad de mantener un amplio rango horario y en donde existe el mayor número de operación en rampa.

Lo desarrollado se detalla en el numeral 3.2. “(NOSS) Observación – Encuesta de seguridad de operaciones normales” de este documento.

La información obtenida de los datos proactivos está constituida por las observaciones en rampa en operaciones normales. En la Tabla 6 se visualizan las amenazas y errores identificados para cada de las actividades de rampa, durante las observaciones:

Tabla 6. Amenazas y errores identificados por actividad durante observaciones en condiciones normales de operación en rampa

Actividad	Amenazas de Observaciones (AO)	Errores de Observaciones (EO)
I. Recepción de aeronave – arribo.	<p>AO1 – Operacional, Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.</p> <p>AO2 – Operacional, Clima: Elevada temperatura durante el inicio y continuidad de atención de aeronave en rampa.</p> <p>AO3 – Operacional, FOD: Presencia gravilla en alrededores que podría haber sido movilizado por jet-blast de motores.</p>	<p>EO1 – Aplicación de procedimientos: limpieza de zona de recepción de aeronave de FOD.</p> <p>EO2 – Aplicación de procedimientos: personal acopló puente de abordaje sin respetar el espacio de separación entre el fuselaje de la aeronave y el marco del puente de abordaje.</p>
II. Servicio con la cabina de pasajeros.	<p>AO4 – Factor Humano, Distracción: Operador utilizó teléfono celular, pudiendo generarle distracción o confusión durante su tarea.</p> <p>AO5 – Factor Humano, Complacencia: Personal con posible exceso de confianza durante acople de puente de abordaje mientras mantenía una conversación de la operación con personal de seguridad.</p>	N/A

Tabla 6. Continuación

Actividad	Amenazas de Observaciones (AO)	Errores de Observaciones (EO)
II. Servicio con la cabina de pasajeros.	AO6 – Operacional, Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.	N/A
III. Carga y descarga / carga a granel.	<p>AO7 – Seguridad y Salud, Equipo de protección personal: Operador sin rodilleras de protección.</p> <p>AO8 – Operacional, Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.</p> <p>AO9 – Operacional, Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.</p> <p>AO10 – Operacional, Carga y equipaje: Documentos de la operación recibidos incompletos para el proceso de distribución de equipajes en bodega, el personal solicitó confirmación de documentos.</p>	<p>EO3 – Aplicación de procedimientos: durante acople de la correa de equipaje no se ejecutaron las tres paradas.</p> <p>EO4 – Conciencia situacional: durante acople de la correa de equipaje, no se previó que el no realizar la prueba de sistema de frenos de equipo pudo haber traído consecuencias.</p> <p>EO5 – Aplicación de procedimientos: ingreso de equipo a zona de seguridad sin ejecutar las tres paradas de seguridad.</p>
IV. Reabastecimiento de combustible	N/A	N/A

Tabla 6. Continuación

Actividad	Amenazas de Observaciones (AO)	Errores de Observaciones (EO)
V. Servicio de agua potable.	<p>AO11 – Organizacional, Conciencia situacional: personal enfocado en que su turno estaba próximo a culminar, acopló el vehículo sin cumplir las tres paradas de seguridad mandatorias.</p> <p>AO12 – Factor Humano, Complacencia: personal con conductas inadecuadas de exceso de confianza al no apoyarse en un señalero para el acople del vehículo.</p>	<p>EO6 – Comunicación: Solicitud por radio de vehículo de agua potable para atención de otra aeronave que se encontraba en espera. El error fue recibido erróneamente por el equipo.</p> <p>EO7 – Aplicación de procedimientos: vehículo no colocado calzas en llantas.</p> <p>EO8 – Aplicación de procedimientos: ingreso de equipo a zona de seguridad sin ejecutar las tres paradas de seguridad.</p> <p>EO9 – Aplicación de procedimientos: personal acopló el vehículo sin cumplir las tres paradas de seguridad mandatorias.</p>
VI. Servicio de drenaje o agua azul.	N/A	N/A
VII. Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.	AO13 – Factor Humano, Estrés: presión autoimpuesta por operador para completar tarea, para evitar retrasos en salida del vuelo	N/A

Tabla 6. Continuación

Actividad	Amenazas de Observaciones (AO)	Errores de Observaciones (EO)
VIII. Retro empuje de aeronave	<p>AO14 – Operacional, Fauna silvestre: Presencia de aves en las inmediaciones de aeropuerto.</p> <p>AO15 – Operacional, Fauna silvestre: Presencia de aves en las inmediaciones de aeropuerto.</p> <p>AO16 – Factor Humano, Complacencia: permisividad por parte personal al realizar inspección no detallada de la parte posterior de la aeronave y confiar completamente en la revisión ejecutada por personal mantenimiento.</p>	N/A
TOTAL	16 Amenazas	9 Errores

Los resultados obtenidos de las observaciones en operaciones brindaron información respecto a las desviaciones con respecto a condiciones normales en rampa.

3.1.3. Análisis y Clasificación

3.1.3.1. Identificación y categorización de patrones recurrentes de amenazas y errores de seguridad operacional en la “operación de rampa”.

Para cada uno de los eventos identificados en el periodo comprendido entre el 01 de julio hasta el 30 de septiembre de 2022, se realizó la sinopsis del evento, descripción del hallazgo, identificación de

amenazas y errores específicos utilizando el “Check List TEM” (ver Anexo A) con su categoría y subcategoría, las amenazas y errores vinculantes como resultado del NOOS (en caso de existir) y la causa raíz identificada junto con el equipo de operación.

En la Tabla 7, se presenta la identificación y categorización de amenazas (A) y errores (E) del primer evento analizado, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 7. Amenazas y errores del evento 1 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 1.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Sinopsis: En la ejecución de la tarea de descarga del equipaje y carga, la correa transportadora de equipajes impactó la parte inferior de la puerta del compartimento de carga, debido a la falla humana por parte del operador de la correa, al haber colocado la palanca de cambios, en posición de avanzar hacia adelante, en lugar de la posición de reversa, generando daños en el fuselaje de la aeronave.	

Tabla 7. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H1. Discrepancia entre lo regulado por el manual de fabricante de la correa transportadora de equipaje y lo establecido en manual de revisión de equipos en operación, respecto a la temporalidad de aplicación de mantenimiento obligatorio de equipo.	Amenazas	Mantenimiento	Información - Servicio de Mantenimiento	N/A	CR1. Procedimiento de revisión de equipo no actualizado.
H2. La correa transportadora de equipaje mantenía encendida una luz testigo de indicación de revisión mecánica.			Falla inesperada de equipo	N/A	CR2. Falta de responsable de verificación de testigos en panel de control dentro de lista de chequeo de GSE.

Tabla 7. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H3. No revisión y no supervisión por parte de personal que verifica el funcionamiento general del equipo previo al uso del personal de rampa que uso la correa de transporte de equipaje con una señal de revisión activa.	Amenazas	Organizacional	Supervisión	N/A	CR3. Insuficiente supervisión en la revisión de equipos previo a su uso.

Tabla 7. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H4. El personal de rampa que uso la correa de transporte de equipaje se distrajo al observar el movimiento del equipo y confundió la ubicación de la palanca de avanzar hacia adelante, con la posición de la palanca de avanzar hacia atrás y el equipo avanzó en dirección de la aeronave.		Factor humano	Distracción - Otras amenazas	AO4 – Factor Humano, Distracción: Operador utilizó teléfono celular, pudiendo generarle distracción o confusión durante su tarea.	CR4. Falta de conciencia situacional del operador en el uso de la palanca de control de equipo.

Tabla 7. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H5. El personal de rampa que uso la correa de transporte de equipaje no colocó las calzas de seguridad en el equipo, como barrera adicional al sistema de frenado para evitar movilización involuntaria de equipos, de acuerdo a los lineamientos de la empresa objeto de estudio.	Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	EO5 – Aplicación de procedimientos: ingreso de equipo a zona de seguridad sin ejecutar las tres paradas de seguridad.	CR5. Falta de entrenamiento del personal en la colocación de calzas de seguridad en equipos según procedimientos.

En la Tabla 8, se presenta la identificación y categorización de amenazas y errores del segundo evento analizado, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 8. Amenazas y errores del evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 2.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.				
<p>Sinopsis:</p> <p>Personal de rampa decidió por cuenta propia operar la correa transportadora de equipaje sin haber estado designado para esta tarea, no solicitó apoyo de un señalero y no realizó las tres paradas previas al acople mandatorios, provocando que el equipo impactara con el fuselaje de la aeronave.</p>					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H6. Personal de rampa mostró exceso de confianza al operar la correa de transporte de equipaje sin autorización.	Amenazas	Factor humano	Complacencia	AO11 – Organizacional, Conciencia situacional: personal enfocado en que su turno estaba próximo a culminar, acopló el vehículo sin cumplir las tres paradas de seguridad mandatorias	CR6. Exceso de confianza al operar un equipo sin autorización.

Tabla 8. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
<p>H7. Personal de rampa acopló el equipo sin realizar las tres paradas de seguridad obligatorias, no se apoyó de un señalero o guía para el acople, de acuerdo a lo establece los lineamientos obligatorios de la empresa objeto de estudio.</p>	<p>Errores</p>	<p>Aplicación de procedimientos</p>	<p>SOP de la organización</p>	<p>EO3 – Aplicación de procedimientos: durante acople de la correa de equipaje no se ejecutaron las tres paradas.</p> <p>EO4 – Conciencia situacional: durante acople de la correa de equipaje, no se previó que el no realizar la prueba de sistema de frenos de equipo pudo haber traído consecuencias.</p>	<p>CR7. Falta de entrenamiento del personal en la no ejecución de tres paradas de seguridad según procedimientos.</p>

Tabla 8. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H8. Personal de rampa percibió de manera errónea las posibles consecuencias de las acciones que ejecutó al operar un equipo que requería el cumplimiento de una serie de procesos previos.		Conciencia Situacional	N/A	AO12 – Factor Humano, Complacencia: personal con conductas inadecuadas de exceso de confianza al no apoyarse en un señalero para el acople del vehículo.	CR8. Ausencia de conciencia situacional del personal al operar un equipo en rampa.

En la Tabla 9, se presenta la identificación y categorización de amenazas del tercer evento analizado, correspondiente a la actividad de “Servicio con la cabina de pasajeros”. En el evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 9. Amenazas del evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 3.	Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.				
Sinopsis:					
<p>En la actividad de servicio con la cabina de pasajeros, el personal ejecutó el accionamiento de acople del puente de abordaje de pasajeros y de manera súbita se produjo un fallo de los brazos metálicos retractares del sistema, así como otros componentes que no funcionaron correctamente durante el acople del equipo, provocando que la cubierta superior del puente de abordaje de pasajeros, generara daños en la aeronave.</p>					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO /E vinculada	Causa Raíz (CR)
H9. El puente de abordaje de pasajeros presentó una falla mecánica inesperada, propia del equipo, durante el acople inicial, mientras era operado por el personal.	Falla Mecánica	Operacional	Amenazas		CR9. Falta de verificación de estado y mantenimiento de equipo PBB.

En la Tabla 10, se presenta la identificación y categorización de amenazas y errores del cuarto evento, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 10. Amenazas y errores del evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 4.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.				
<p>Sinopsis:</p> <p>En la ejecución de la tarea de cargado, una pieza de carga fue ingresada a la bodega de la aeronave a través de la banda continua de la correa de equipajes. El operador de la correa de equipaje mantuvo en funcionamiento la banda sin fin de la correa, mientras se realizaba la ubicación y el giro de la carga, con la finalidad que pudiera ingresar en su totalidad al compartimiento de carga, acción que desencadenó que la caja impactara contra el marco de la puerta de carga delantera.</p>					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	A /E vinculada	Causa Raíz (CR)
H10. El personal que accionó la correa de equipaje, mantuvo encendida la banda continua del equipo, obstaculizando que los agentes de rampa que se encontraban en el interior del compartimiento de carga	Amenazas	Operacional	Colaborador	AO13 – Factor Humano, Estrés: presión autoimpuesta por operador para completar tarea, para evitar retrasos en salida del vuelo	CR10. Falta de inspecciones para identificar operación inadecuada de equipo.

Tabla 10. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	A /E vinculada	Causa Raíz (CR)
realizaran de forma segura el giro en la carga para que pudiera ingresar en su totalidad en el interior de la bodega sin generar daños en los bordes de la aeronave.	Amenazas	Operacional	Colaborador	AO13 – Factor Humano, Estrés: presión autoimpuesta por operador para completar tarea, para evitar retrasos en salida del vuelo	CR10. Falta de inspecciones para identificar operación inadecuada de equipo.
H11. Ausencia de un reporte para notificar que la carga mantenía esquinas salientes desprotegidas y un embalaje inadecuado, durante el cargue y almacenamiento en la bodega.	Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	N/A	CR11. Falta de reconocimiento y recompensa al personal para la generación de reporte y alerta.

En la Tabla 11, se presenta la identificación y categorización de amenazas y errores del quinto evento, correspondiente a la actividad de “suministro de energía de tierra y aire acondicionado”.

Tabla 11. Amenazas y errores del evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado

Evento 5.	Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.
Sinopsis: El operador del puente de abordaje de pasajeros dio inicio al desacople del puente, sin realizar una revisión previa en plataforma, así como tampoco mantuvo comunicación con el personal ubicado en rampa para confirmar la desconexión de todos los equipos y garantizar que ningún equipo se encontrase conectado a la aeronave. El operador del puente de abordaje llevó a cabo el desacople del puente mientras aún se mantenía con la manguera de servicio de aire acondicionado conectada a la aeronave, afectando el panel de la toma de aire acondicionado.	

Tabla 11. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz
H12. El operador del puente de abordaje de pasajeros mostró una conducta de exceso de confianza, al retraer el puente sin aplicar ningún tipo de revisión previa al desacople, que le asegurara que ningún equipo se encontraba conectado a la aeronave.	Amenazas	Factor humano	Complacencia	AO5 – Factor Humano, Complacencia: Personal con señales de posible exceso de confianza durante acople de puente de abordaje mientras mantenía una conversación sobre la operación con personal de seguridad	CR12. Falta de entrenamiento del personal en la retracción del PBB sin revisión previa del área según procedimientos.

Tabla 11. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz
H13. Incumplimiento de proceso de comunicación entre el agente de rampa y el operador del puente fue poco efectiva, para notificar que los equipos de aire acondicionado y electricidad aún estaban conectados a la aeronave.	Errores	Comunicación	N/A	EO2 – Aplicación de procedimientos: personal acopló puente de abordaje sin respetar el espacio de separación entre el fuselaje de la aeronave y el marco del puente de abordaje.	CR11. Falta de entrenamiento del personal en comunicación entre personal de operación según procedimientos.

En la Tabla 12, se presenta la identificación y categorización de amenazas y errores del sexto evento, correspondiente a la actividad de “recepción de aeronave y arribo”.

Tabla 12. Amenazas y errores del evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo

Evento 6.	Actividad: Recepción de aeronave y arribo.				
Sinopsis:					
<p>Durante el traslado de la aeronave que era remolcada con el apoyo de un equipo de soporte en tierra, hacia la posición asignada dentro del aeropuerto, el área esquinera del ala izquierda de la aeronave sufrió una magulladura al entrar en contacto con el techo de un equipo, estacionado en una zona no designada para aparcamiento y ubicado dentro de la ruta señalizada de circulación normal de la aeronave. El personal de rampa que realizó las señales con los bastones no detuvieron el traslado de la aeronave a pesar de que el equipo se encontraba en la ruta, provocando que al momento de realizar el giro final de la aeronave se produjera el daño.</p>					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H14. La ruta de circulación de la aeronave se encontraba contigua a un área de construcción propia del aeropuerto, con poca iluminación.	Amenazas	Operacional	Instalaciones en Tierra	AO3 – Operacional, FOD: Presencia gravilla en alrededores que podría haber sido movilizado por jet-blast de motores.	CR12. Ausencia de conciencia situacional del personal sobre la condición de riesgo de las instalaciones de aeropuerto por trabajos de construcción y condiciones de iluminación insuficiente.

Tabla 12. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H15. El personal de rampa que realizó las señales con los bastones, demostró un exceso de confianza al continuar con el proceso de acarreo mientras se encontraba un equipo en la ruta de circulación de la aeronave.	Amenazas	Factor humano	Complacencia	AO16 – Factor Humano, Complacencia: permisividad por parte personal al realizar inspección no detallada de la parte posterior de la aeronave y confiar completamente en la revisión ejecutada por personal mantenimiento.	CR13. Exceso de confianza de señaleros al no detener la operación, pese a encontrarse un equipo en la ruta de circulación de la aeronave.
H16. El conductor del vehículo aeroportuario detuvo el equipo dentro de la zona de circulación de la aeronave y con restricción de parquero para todo equipo.	Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	N/A	CR14. Falta de entrenamiento del personal en ubicación de equipo en la rampa según procedimientos.

Tabla 12. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H17. El personal de rampa que conducía el vehículo de soporte en tierra que remolcaba la aeronave, no detuvo ni redujo la velocidad del remolque de la aeronave a pesar de que otro equipo estaba detenido en el área de circulación de la aeronave.		Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	N/A	CR15. Falta de entrenamiento del conductor de remolque sobre detener o reducir la velocidad ante un equipo en la ruta según procedimientos.

En la Tabla 13, se presenta la identificación y categorización de amenazas y errores del séptimo evento, correspondiente a la actividad de “servicio de agua potable”.

Tabla 13. Amenazas y errores del evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable

Evento 7.	Actividad: Servicio de agua potable.				
Sinopsis:					
Durante la actividad de servicio de agua potable, el conductor del vehículo mantuvo el motor encendido y no activó la totalidad del freno de mano, generando que el vehículo se deslizará e impactará contra la aeronave en la zona derecha del fuselaje posterior.					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H18. El conductor del vehículo de agua potable se enfocó en iniciar la tarea de abastecimiento de agua, sin tener en cuenta la amenaza que se generó al no activar la totalidad el freno de mano vehículo.		Factor humano	Sesgo de fijación	N/A	CR16. Falta de conciencia situacional del operador en completar la activación total del freno de mano.

Tabla 13. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H19. Conductor del vehículo de agua potable omitió la aplicación de lista de chequeo de verificación preestablecido de vehículos de previo a su uso.	Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	N/A	CR17. Falta de entrenamiento sobre la aplicación de lista de chequeo previa a revisión de equipos según procedimientos.
H20. El conductor del vehículo de agua potable omitió la ejecución de las tres (3) las paradas previas al ingreso del área de seguridad de la aeronave.				EO7 – Aplicación de procedimientos: vehículo no colocado calzas en llantas. EO8 – Aplicación de procedimientos: ingreso equipo a zona de seguridad sin 3 paradas de seguridad.	CR18. Falta de entrenamiento sobre la ejecución de tres paradas de seguridad según procedimientos.

Tabla 13. Continuación

Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H21. El conductor del vehículo de agua potable no cumplió con los lineamientos establecidos para estos equipos que incluye la activación total de freno de mano y apagado de motor, cuando estos se encuentren desatendidos.	Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	Errores	CR19. Falta de entrenamiento sobre el uso de equipos: correcto apagado y activación de sistema de frenado según procedimientos.

En la Tabla 14, se presenta la identificación y categorización de amenazas del octavo evento, correspondiente a la actividad de “servicio con la cabina de pasajeros”. En este octavo evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 14. Amenazas del evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 8.	Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.				
Sinopsis: En la actividad de servicio con la cabina de pasajeros, el personal ejecutó el accionamiento de acople del puente de abordaje, previo al ingreso de pasajeros; el puente presentó una falla mecánica de equipo no controlada por el personal que operaba el puente y el equipo realizó tres movimientos verticales, llevando el piso del puente a golpear la aeronave en el área de la puerta delantera.					
Hallazgo	A / E	Categoría	Sub-categoría	AO / EO vinculada	Causa Raíz (CR)
H22. El puente de abordaje de pasajeros presentó una falla mecánica, ya que repentinamente se elevó por tres ocasiones y llegó a golpear la puerta de la aeronave, mientras era acoplado por el personal.	Amenazas	Operacional	Instalaciones en Tierra	N/A	CR20. Falta de verificación de estado y mantenimiento de equipo PBB.

3.1.4. Desarrollo de Medidas de Mitigación

3.1.4.1. Establecimiento de medidas de mitigación de las amenazas y errores identificados

Una vez que fueron identificadas las causas raíz de las amenazas y errores identificados de los eventos operacionales analizados ocurridos durante la operación en rampa, se establecieron las acciones de mitigación (acorde al nombre designado por el método), las cuales son acciones de mejora para la prevención futura de eventos.

En la Tabla 15, se presentan las medidas de mitigación del primer evento analizado, correspondiente a la actividad de “Servicio con la cabina de pasajeros”.

Tabla 15. Medidas de mitigación del evento 1 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 1.		Actividad: Carga y descarga / carga a granel.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Mantenimiento	Información - Servicio de Mantenimiento	CR1. Procedimiento de revisión de equipo no actualizado.	MM1. Actualización de procedimiento de revisión de equipo.
	Organizacional	Falla inesperada de equipo	CR2. Falta de responsable de verificación de testigos en panel de control dentro de lista de chequeo de GSE	MM2. Asignar responsable de revisión de equipos previo a la operación en procedimiento.

Tabla 15. Continuación

Evento 1.		Actividad: Carga y descarga / carga a granel.		
Amenazas	Organizacional	Supervisión	CR3. Insuficiente supervisión en la revisión de equipos previo a su uso.	MM3. Asignar responsable de supervisión de equipos operativos en turno en procedimiento,
	Factor humano	Distracción - Otras amenazas	CR4. Falta de conciencia situacional del operador en el uso de la palanca de control de equipo.	MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.
Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR5. Falta de entrenamiento del personal en la colocación de calzas de seguridad en equipos según procedimientos.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.

En la Tabla 16, se presenta se presentan las medidas de mitigación de las amenazas y errores del segundo evento analizado, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 16. Medidas de mitigación del evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 2.		Actividad: Carga y descarga / carga a granel.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Factor humano	Complacencia	CR6. Exceso de confianza al operar un equipo sin autorización.	MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.
Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR7. Falta de entrenamiento del personal en la no ejecución de tres paradas de seguridad según procedimientos.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.
	Conciencia Situacional	N/A	CR8. Ausencia de conciencia situacional del personal al operar un equipo en rampa.	MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.

En la Tabla 17, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas del tercer evento analizado, correspondiente a la actividad de “Servicio con la cabina de pasajeros”. En el evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 17. Medidas de mitigación del evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 3.		Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Falla Mecánica	Operacional	Amenazas	CR9. Falta de verificación de estado y mantenimiento de equipo PBB.	MM6. Carta a la entidad responsable del aeropuerto para verificación de buen estado de PBBs y verificación de mantenimiento actualizado.

En la Tabla 18, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas y errores del cuarto evento, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 18. Medidas de mitigación del evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 4.		Actividad: Carga y descarga / carga a granel.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Operacional	Colaborador	CR10. Falta de inspecciones para identificar operación inadecuada de equipo.	MM7. Inspecciones de los líderes de rampa de manera aleatoria para identificar desviaciones de los procedimientos.
Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR11. Falta de reconocimiento y recompensa al personal para la generación de reporte y alerta.	MM8. Programa de reconocimiento y de recompensa a los colaboradores que realicen reportes.

En la Tabla 19, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas y errores del quinto evento, correspondiente a la actividad de “suministro de energía de tierra y aire acondicionado”.

Tabla 19. Medidas de mitigación del evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.

Evento 5.		Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Factor humano	Complacencia	CR12. Falta de entrenamiento del personal en la retracción del PBB sin revisión previa del área según procedimientos.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa
Errores	Comunicación	N/A	CR11. Falta de entrenamiento del personal en comunicación entre personal de operación según procedimientos.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.

En la Tabla 20, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas y errores del sexto evento, correspondiente a la actividad de “recepción de aeronave y arribo”.

Tabla 20. Medidas de mitigación del evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo

Evento 6.		Actividad: Recepción de aeronave y arribo.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Operacional	Instalaciones en Tierra	CR12. Ausencia de conciencia situacional del personal sobre la condición de riesgo de las instalaciones de aeropuerto por trabajos de construcción y condiciones de iluminación insuficiente.	MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.
	Factor humano	Complacencia	CR13. Exceso de confianza de señaleros al no detener la operación, pese a encontrarse un equipo en la ruta de circulación de la aeronave.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.
Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR14. Falta de entrenamiento del personal en ubicación de equipo en la rampa según procedimientos.	
	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR15. Falta de entrenamiento del conductor de remolque sobre detener o reducir la velocidad ante un equipo en la ruta según procedimientos.	

En la Tabla 21, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas y errores del séptimo evento, correspondiente a la actividad de “servicio de agua potable”.

Tabla 21. Medidas de mitigación del evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable

Evento 7.		Actividad: Servicio de agua potable.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Factor humano	Sesgo de fijación	CR16. Falta de conciencia situacional del operador en completar la activación total del freno de mano.	MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.
			CR17. Falta de entrenamiento sobre la aplicación de lista de chequeo previa a revisión de equipos según procedimientos.	MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.
Errores	Aplicación de procedimientos	SOP de la organización	CR18. Falta de entrenamiento sobre la ejecución de tres paradas de seguridad según procedimientos.	
			CR19. Falta de entrenamiento sobre el uso de equipos: correcto apagado y activación de sistema de frenado según procedimientos.	

En la Tabla 22, se presenta las medidas de mitigación de las amenazas del octavo evento, correspondiente a la actividad de “servicio con la cabina de pasajeros”. En este octavo evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 22. Medidas de mitigación del evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 8.		Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.		
A / E	Categoría	Sub-categoría	Causa Raíz	Medida de Mitigación (MM)
Amenazas	Operacional	Instalaciones en Tierra	CR20. Falta de verificación de estado y mantenimiento de equipo PBB.	MM6. Carta a la entidad responsable del aeropuerto para verificación de buen estado de PBBs y verificación de mantenimiento actualizado.

3.1.5. Implementación y Seguimiento

3.1.5.1. Implementación de medidas o acciones de mitigación

En la Tabla 23, se presentan las acciones implementadas del primer evento analizado, correspondiente a la actividad de “Servicio con la cabina de pasajeros”.

Tabla 23. Acciones implementadas para el evento 1 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 1.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM1. Actualización de procedimiento de revisión de equipo.	En enero de 2023, se integró a los procesos regulados de la empresa objeto de estudio la temporalidad para la realización del mantenimiento obligatorio de los equipos en operación de rampa. En el Anexo B se presenta la sección documental regulada por empresa objeto de estudio - inclusión de temporalidad en realización del mantenimiento obligatorio de equipos.
MM2. Asignar responsable de revisión de equipos previo a la operación en procedimiento.	En el mes de diciembre 2022 se incluyó la asignación del responsable de revisión de equipos previo a la operación dentro del procedimiento de plataforma y rampa de la empresa objeto de estudio. En el Anexo C se presenta la sección documental regulada por empresa objeto de estudio - asignación del responsable de revisión de equipos previo a la operación.
MM3. Asignar responsable de supervisión de equipos operativos en turno en procedimiento.	AA3. En el mes de diciembre 2022 se incluyó la asignación de supervisión de equipos operativos en turno dentro del procedimiento de plataforma y rampa de la empresa objeto de estudio. En el Anexo D se presenta la sección documental regulada por empresa objeto de estudio – la asignación de supervisión de equipos operativos en turno.

Tabla 23. Continuación

Evento 1.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM4. Campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.	AA4. En el mes de marzo 2023 se ejecutó la campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos. En el Anexo E se presenta Boletín de conciencia situacional compartido con personal de la empresa objeto de estudio e imágenes de campaña de concientización.
MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.	En el mes de febrero, abril y julio 2023 se realizó el entrenamiento de refuerzo de conocimiento e importancia del cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones. En el Anexo F se presenta la información incluida en las sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos.

En la Tabla 24, se presenta se presentan las acciones implementadas de las amenazas y errores del segundo evento analizado, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 24. Acciones implementadas para el evento 2 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 2.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM4. Campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.	En el mes de marzo 2023 se ejecutó la campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos. En el Anexo E se presenta Boletín de conciencia situacional compartido con personal de la empresa objeto de estudio e imágenes de campaña de concientización.
MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.	En el mes de febrero, abril y julio 2023 se realizó el entrenamiento de refuerzo de conocimiento e importancia del cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones. En el Anexo F se presenta la información incluida en las sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos.

En la Tabla 25, se presenta las acciones implementadas de las amenazas del tercer evento analizado, correspondiente a la actividad de “Servicio con la cabina de pasajeros”. En el evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 25. Acciones implementadas para el evento 3 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 3.	Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM6. Carta a la entidad responsable del aeropuerto para verificación de buen estado de PBBs y verificación de mantenimiento actualizado para prevenir futuros eventos relacionados.	En el mes de marzo 2023, la entidad responsable del aeropuerto recibió una solicitud de revisión formal de revisión de puentes de abordaje utilizados por la empresa objeto de estudio y el reporte de cumplimiento de mantenimiento por la entidad encargada del aeropuerto. En el Anexo G se presenta el reporte de cumplimiento de mantenimiento por parte de la entidad encargada del aeropuerto.

En la Tabla 26, se presenta las acciones implementadas de las amenazas y errores del cuarto evento, correspondiente a la actividad de “carga y descarga / carga a granel”.

Tabla 26. Acciones implementadas para el evento 4 - Actividad: Carga y descarga / carga a granel

Evento 4.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM7. Inspecciones de los líderes de rampa de manera aleatoria para identificar desviaciones de los procedimientos.	A partir del mes de noviembre de 2022, se ejecutan inspecciones aleatorias por líderes operativos en las operaciones de rampa. En el Anexo H se presenta el programa de inspecciones aleatorias para operaciones de rampa de líderes operativos.

Tabla 26. Continuación

Evento 4.	Actividad: Carga y descarga / carga a granel.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM8. Programa de reconocimiento y de recompensa a los colaboradores que realicen reportes.	A partir del mes de diciembre de 2022 se realiza un programa de reconocimiento y de recompensa a los colaboradores que realizan reportes voluntarios en eventos de seguridad operacional. En el Anexo I se presenta compensación a personal que ejecuta reportes voluntarios de seguridad.

En la Tabla 27, se presenta las acciones implementadas de las amenazas y errores del quinto evento, correspondiente a la actividad de “suministro de energía de tierra y aire acondicionado”.

Tabla 27. Acciones implementadas para el evento 5 - Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado

Evento 5.	Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa	En el mes de febrero, abril y julio 2023 se realizó el entrenamiento de refuerzo de conocimiento e importancia del cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones. En el Anexo F se presenta la información incluida en las sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos.

En la Tabla 28, se presenta las acciones implementadas de las amenazas y errores del sexto evento, correspondiente a la actividad de “recepción de aeronave y arribo”.

Tabla 28. Acciones implementadas para el evento 6 - Actividad: Recepción de aeronave y arribo

Evento 6.	Actividad: Recepción de aeronave y arribo.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM4. Campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.	En el mes de marzo 2023 se ejecutó la campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos. En el Anexo E se presenta Boletín de conciencia situacional compartido con personal de la empresa objeto de estudio e imágenes de campaña de concientización.
MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.	En el mes de febrero, abril y julio 2023 se realizó el entrenamiento de refuerzo de conocimiento e importancia del cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones. En el Anexo F se presenta la información incluida en las sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos.

En la Tabla 29, se presenta las acciones implementadas de las amenazas y errores del séptimo evento, correspondiente a la actividad de “servicio de agua potable”.

Tabla 29. Acciones implementadas para el evento 7 - Actividad: Servicio de agua potable

Evento 7.	Actividad: Servicio de agua potable.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM4. Campaña de entrenamiento: Concienciación sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.	En el mes de marzo 2023 se ejecutó la campaña de entrenamiento: Concientización sobre la importancia de la atención y la concentración en las actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos. En el Anexo E se presenta Boletín de conciencia situacional compartido con personal de la empresa objeto de estudio e imágenes de campaña de concientización.
MM5. Entrenamiento: Cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones con el personal de rampa.	En el mes de febrero, abril y julio 2023 se realizó el entrenamiento de refuerzo de conocimiento e importancia del cumplimiento de procedimientos de seguridad en todas las fases de las operaciones. En el Anexo F se presenta la información incluida en las sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos.

En la Tabla 30, se presenta las acciones implementadas de las amenazas del octavo evento, correspondiente a la actividad de “servicio con la cabina de pasajeros”. En este octavo evento analizado no se identificaron errores.

Tabla 30. Acciones implementadas para el evento 8 - Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros

Evento 8.	Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros.
Medida de Mitigación (MM)	Desarrollo de Medidas de Mitigación Acciones (AC)
MM6. Carta a la entidad responsable del aeropuerto para verificación de buen estado de PBBs y verificación de mantenimiento actualizado para prevenir futuros eventos relacionados.	En el mes de marzo 2023, la entidad responsable del aeropuerto recibió una solicitud de revisión formal de revisión de puentes de abordaje utilizados por la empresa objeto de estudio y el reporte de cumplimiento de mantenimiento por la entidad encargada del aeropuerto. En el Anexo G se presenta el reporte de cumplimiento de mantenimiento por parte de la entidad encargada del aeropuerto.

3.1.5.2. Seguimiento al impacto de las medidas de mitigación

En la Tabla 31 se presentan los datos comparativos del número de los eventos de seguridad y de la tasa de eventos por vuelos entre los períodos “junio a septiembre del año 2022” y “junio a septiembre del año 2023” (período de plazo final de implementación de las acciones de mejora establecidas para las amenazas y errores identificados) en el proceso de “Operación de Rampa”. Con la implementación de las acciones de mejora y comparando los dos períodos analizados (al ser la operación estacionaria), se logró:

- Número de eventos de seguridad: Una disminución del 37.5% (de 8 a 5).
- Tasa de eventos por vuelo: Una disminución del 41.9 % (de 0.002222 a 0.001292).

Tabla 31. Comparativo de Eventos de seguridad operacional en el proceso de “Operación en Rampa” (julio – septiembre 2022 / julio - septiembre 2023)

No. de eventos 2022 (1 jul – 30 sep)	No. de vuelos 2022 (1 jul – 30 sep)	Tasa de eventos por vuelo 2022 (1 jul – 30 sep)	No. de eventos 2023 (1 jul – 30 sep)	No. de vuelos 2023 (1 jul – 30 sep)	Tasa de eventos por vuelo 2023 (1 jul – 30 sep)
8	3599	0.002222	5	3869	0.001292

Período	No. de eventos	Tasa de eventos por vuelo
julio – septiembre 2022	8	0.002222
julio – septiembre 2023	5	0.001292
% de variación	-37.5	- 41.9

En la Figura 15 se presenta el número de los eventos de seguridad operacionales por actividad de los períodos “junio a septiembre del año 2022” y “junio a septiembre del año 2023” (implementación de las acciones de mejora establecidas para las amenazas y errores identificados) en el proceso de “Operación de Rampa”. De esta información, se observa que:

- Actividad “Recepción de aeronave y arribo”: Sin variaciones en el número de eventos, de 1 a 1.
- Actividad “Servicio con la cabina de pasajeros”: Sin variaciones en el número de eventos, de 2 a 2.
- Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: Reducción en el número de eventos, de 3 a 1.
- Actividad “Servicio de agua potable”: Sin variaciones en el número de eventos, de 1 a 1.
- Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: Reducción en el número de eventos, de 1 a 0.



Figura 15. Información de los eventos operacionales identificados en periodo 2022, contrastado con la información obtenida posterior a la implementación de las acciones establecidas para cada actividad en el año 2023

Un análisis de los resultados del proyecto de las variables de “número de eventos” y “tasa de eventos por vuelo” se presentan en el capítulo 4 de este documento.

3.2. (NOSS) Observación - Encuesta de seguridad de operaciones normales

La herramienta o encuesta de observación de campo de seguridad de operaciones normales, NOSS (*Normal Operations Safety Survey*), fue aplicada como un diagnóstico de cómo se ejecutan las operaciones en rampa, más no cómo fueron diseñadas para ejecutarse; para este diagnóstico, se utilizó la información de TEM.

La información fue proporcionada por el personal operativo sobre las operaciones diarias y otros aspectos de la organización; se incluyeron sus percepciones y opiniones. El diagnóstico se realizó considerando los siguientes pasos:

- Fase preparatoria
 - Definición de observaciones a realizar en turnos normales.
 - Preparación al personal que va a ser observado.
- Fase de recopilación y análisis de datos
 - Aplicación de listado de observación estandarizado.
 - Identificación simultánea de amenazas y errores con el personal observado.

A continuación, se detalla el desarrollo de cada uno de los pasos del diagnóstico:

3.2.1. Desarrollo de Diagnóstico NOSS

3.2.1.1. Fase preparatoria

i. Definición de observaciones a realizar en turnos normales

La Organización de Aviación Civil Internacional, 2008 establece que la observación de operaciones normales dentro de la operación de rampa, permite identificar las posibles interacciones operacionales entre el ser humano, los equipos e insumos usados en rampa y la atención de la aeronave en tierra. El funcionamiento no ideal dentro de las operaciones de rampa es el que se espera sea identificado dentro de las observaciones en operaciones normales, además de identificar omisiones u inobservancias dentro de las actividades y tareas ejecutadas en toda la atención de un vuelo; con estos, se identifican las posibles amenazas y errores presentes durante la operación.

Según el Manual NOSS de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional, 2008), el método sugiere que el número de observaciones que generalmente se espera que realice cada observador varíe entre 10 y 15, con la finalidad de no recargar a un observador en el período de recolección de datos.

Para la definición de las observaciones a realizarse se coordinó con el Departamento de Operaciones de la empresa objeto de estudio para la ejecución de 15 observaciones completas de atención en rampa a una aeronave, que cubrieron cada una de las siguientes actividades de rampa y las tareas incluidas en cada actividad:

- Recepción de aeronave – arribo.
- Servicio con la cabina de pasajeros.
- Carga y descarga / carga a granel.
- Reabastecimiento de combustible
- Servicio de agua potable.
- Servicio de drenaje o agua azul.
- Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.
- Retro empuje de aeronave.

El rango horario de observación fue de 08h00 hasta las 16h00. Las observaciones fueron ejecutadas durante cinco días consecutivos en la segunda semana del mes de octubre de 2022.

Para cada una de las que las observaciones que fueron realizadas se tomó en cuenta que el personal de turno dentro del grupo de trabajo cumpla con los siguientes requerimientos obligatorios, para que sea una observación en condiciones normales:

- El personal de operaciones en rampa cuente con los equipos de soporte en tierra e insumos necesarios para atención de aeronaves en rampa;
- El personal de operaciones en rampa tenga su capacitación completa en temas referentes a sus labores, así como, con su habilitación requerida para operación y manejo de los equipos de soporte en tierra e insumos necesarios para atención de aeronaves en rampa, es decir, personal que no mantenga ningún tipo de capacitación o habilitación pendiente o caducada.
- El personal de operaciones en rampa cuente con conocimiento de los lineamientos o procedimientos establecidos por la organización (SOP's).

ii. Preparación al personal que va a ser observado

La herramienta está diseñada para que el observador pueda visualizar las amenazas, errores y situaciones indeseadas que se manejan durante las operaciones normales en el proceso de rampa, a través de la ejecución de las actividades del personal de rampa.

El Departamento de Operaciones de la empresa objeto de estudio previamente participó al personal de

rampa respecto al requerimiento y finalidad del presente trabajo. Ya establecida la fecha y el rango horario de observaciones, se confirmaron los grupos de trabajo que iban a participar en cada observación. Antes que iniciaran sus actividades, se realizó una indicación recordatoria al grupo de trabajo ya ubicado en la rampa sobre su participación en el proceso de observación y se recalcó su carácter confidencial (la identidad de cada persona que está de turno durante una observación no se registra) y no punitivo ya que la única información que se registra es la vinculada a las tareas sin la fecha de la observación.

Para que la observación sea válida, cada grupo de trabajo que brindó la atención en rampa a una aeronave estaba completo manteniendo como mínimo al siguiente personal: un Líder de grupo, cuatro Agentes de apoyo, un conductor de camión de combustible, un conductor de camión de servicio de agua y un operador de puente de abordaje de pasajeros.

El observador se ubicó en el área de la plataforma para algunas tareas que requirieron más detalle, en el puente de abordaje de pasajeros y en la sala de abordaje con vista hacia la posición del aeropuerto. El personal de rampa observado no fue interrumpido en ninguna circunstancia por el observador.

3.2.1.2. Fase de recopilación y análisis de datos

i. Aplicación de listado de observación estandarizado

El listado de observación estandarizado mantiene información de la actividad que se está observando, las horas de comienzo y conclusión de la observación, adicional mantiene un número de identificación de la observación con la finalidad de que se sepa de qué observación se está tomando la información.

El documento de observación estandarizado (ver Anexo J) se encuentra dividido de acuerdo a las categorías de atención en aeronaves tomado en cuenta el desglose del proceso de “Operación en Rampa” con las siguientes actividades:

- I. Recepción de aeronave – arribo.
- II. Servicio con la cabina de pasajeros.
- III. Carga y descarga / carga a granel.

- IV. Reabastecimiento de combustible.
- V. Servicio de agua potable.
- VI. Servicio de drenaje o agua azul.
- VII. Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.
- VIII. Retro empuje de aeronave.

En la Tabla 32, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad I. Recepción de aeronave y arribo.

Tabla 32. Preguntas de la Actividad I - Recepción de aeronave y arribo

Actividad I. Recepción de aeronave y arribo	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 1.	¿El equipo de rampa realizó la recolección de FOD de la zona, previo a la llegada de la aeronave?
Pregunta 2.	¿Se contaba con el grupo de trabajo de rampa completo para el inicio para la recepción de vuelo?
Pregunta 3.	¿Los equipos de soporte en tierra se encontraban bien ubicados previo a la llegada de la aeronave (carretas de equipaje, tractores, correas de cargue y descargue, camiones de abastecimiento y agua)? (no invadían el círculo de seguridad de la aeronave)
Pregunta 4.	¿El equipo de rampa realizó las señales guía para posicionar la aeronave en el puente asignado de la rampa?
Pregunta 5.	¿El equipo de operación en rampa colocó los calzos en la aeronave y colocación de conos de seguridad?
Pregunta 6.	¿Se ejecutó inspección externa de aeronave previo al acople de equipos de soporte en tierra?
Pregunta 7.	¿El equipo de rampa inició el acercamiento a la aeronave posterior a que la luz anticolidión se encontrara apagada?

En la Tabla 33, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad II. Servicio con la cabina de pasajeros.

Tabla 33. Preguntas de la Actividad II - Servicio con la cabina de pasajeros

Actividad II. Servicio con la cabina de pasajeros	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 8.	¿El acople de puente de abordaje o escalera de apoyo fue acoplado de manera correcta respecto a la aeronave?
Pregunta 9.	¿La puerta de entrada principal de la aeronave se mantuvo a una distancia separada del borde o estructura del puente de abordaje?
Pregunta 10.	¿Se apertura la puerta de la aeronave desde el interior del avión y llevada a cabo la apertura cuando ya finalizó totalmente el acople del puente de abordaje?
Pregunta 11.	¿El desembarque de pasajeros se dio de forma ordenada y con el puente de abordaje totalmente detenido?
Pregunta 12.	¿Concluido el servicio de limpieza se inició el desembarque de pasajeros?

En la Tabla 34, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad III. Carga y descarga / carga a granel.

Tabla 34. Preguntas de la Actividad III - Carga y descarga / carga a granel

Actividad III. Carga y descarga / carga a granel.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 13.	¿Durante el acople de las correas de cargado, una persona conducía y una persona adicional desde la rampa brindaba apoyo con señales manuales y usando bastones refractivos?
Pregunta 14.	¿La correa de equipaje realizó las paradas de seguridad previo al acople?
Pregunta 15.	¿Se colocaron calzas en las ruedas de las correas de equipaje?

Tabla 34. Continuación

Actividad III. Carga y descarga / carga a granel.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 16.	¿Durante el descargue de las bodegas se inició posterior a colocado el protector de la puerta de compartimientos de carga?

En la Tabla 35, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad IV. Reabastecimiento de combustible.

Tabla 35. Preguntas de la Actividad IV - Reabastecimiento de combustible

Actividad IV. Reabastecimiento de combustible	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 17.	¿El vehículo de combustible recibió la guía de un señalero ubicado en rampa durante su acople?
Pregunta 18.	¿El Vehículo de combustible se estacionó de manera que, en caso de presentarse una emergencia, tendría una vía de escape?
Pregunta 19.	¿Antes de iniciar con el abastecimiento de combustible se conectó el cable de estática a la aeronave?
Pregunta 20.	¿Posterior al abastecimiento de combustible y desacople del camión, se evidencio derrames en la rampa?

En la Tabla 36, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad V. Servicio de agua potable.

Tabla 36. Preguntas de la Actividad V - Servicio de agua potable

Actividad V. Servicio de agua potable.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 21.	¿El vehículo de agua potable fue guiado por un señalero en rampa para su acople?
Pregunta 22.	¿Durante el acercamiento, el vehículo de agua potable realizó las paradas de seguridad?
Pregunta 23.	¿El vehículo de agua potable fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?

En la Tabla 37, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad VI. Servicio de drenaje o agua azul.

Tabla 37. Preguntas de la Actividad VI - Servicio de drenaje o agua azul

Actividad VI. Servicio de drenaje o agua azul.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 24.	¿El vehículo de drenaje fue guiado por un señalero en rampa para su acople?
Pregunta 25.	¿Durante el acercamiento, el vehículo de drenaje realizó las paradas de seguridad?
Pregunta 26.	¿El vehículo de drenaje fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?

En la Tabla 38, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad VII. Recepción de aeronave y arribo.

Tabla 38. Preguntas de la Actividad VII - Suministro de energía de tierra y aire acondicionado

Actividad VII Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 27.	¿Se conectó la Planta Eléctrica o GPU a la aeronave?
Pregunta 28.	¿Se conectó el cable de energía del GPU asegurando que quedara fijo a la aeronave?
Pregunta 29.	¿La desconexión del cable de energía del GPU se realizó cuando se recibió esta indicación por el personal, previo al desacople del puente de abordaje?

En la Tabla 39, se detallan las preguntas utilizadas para la revisión de la Actividad VIII. Retro empuje de aeronave.

Tabla 39. Preguntas de la Actividad VIII - Retro empuje de aeronave

Actividad VIII. Retro empuje de aeronave.	
No Pregunta	Pregunta
Pregunta 30.	¿Se colocó la barra de empuje en el tren de nariz y fue acoplada al remolque de la aeronave?
Pregunta 31.	¿Existió correcta comunicación entre personal en la rampa con la cabina de mando de la aeronave?
Pregunta 32.	¿Se removieron los calzos de las ruedas del avión - conos y personal asignado como señalero se posiciono con bastones refractivos?
Pregunta 33.	¿Concluido el retro empuje, se desconectó la barra de empuje del tren de nariz de la aeronave fue liberada sin complicaciones?

Cada una de las actividades enlista las tareas más significativas que involucra la actividad, en términos de seguridad operacional para la atención de la aeronave en tierra. Los criterios de valoración utilizados

para la evaluación se presentan en la Tabla 40.

Tabla 40. Criterios de valoración para tareas evaluadas dentro de cada actividad

Criterio	Aplicabilidad
"SI" (Cumplimiento Total de la tarea)	Cuando la tarea se lleva a cabo completamente según los estándares establecidos, cumpliéndose ajustada a los procedimientos.
"NO" (Incumplimiento Total o Parcial de la tarea)	Cuando se evidencia un incumplimiento total de la tarea o si se ejecuta parcialmente, sin cumplir con los estándares requeridos.
"N/A" o "No Aplica"	Cuando la tarea no fue ejecutada durante la observación o era una tarea no aplicable para la aeronave en específico.

En el Anexo J, se puede encontrar el documento “Observación estandarizada” aplicado durante las observaciones.

ii. Identificación simultánea de amenazas y errores con el personal observado

Para la identificación de amenazas y errores dentro de las observaciones de operaciones normales se utilizó la categorización del Modelo TEM; esta categorización y definición fueron desarrolladas con base en la Taxonomía de Incidentes (ISIT) desarrollado por la IATA para crear una taxonomía que sea aplicable en toda la industria de seguridad y protección de la aviación (IATA, 2019).

El listado de observación para identificación de amenazas y errores cuenta con la segregación de categorías, en donde el observador selecciona a la categoría que se encuentra haciendo referencia, describe brevemente la actividad en donde fue detectada la amenaza o error y una explicación simplificada de lo observado.

Las categorías de Amenazas incluidas dentro del listado de observación para las operaciones normales de rampa fueron:

- Mantenimiento.
- Seguridad Industrial, Salud y Ambiente.
- Operacionales.
- Seguridad Física (Security).
- Organizacionales.
- Factores Humanos.

Los Errores incluidos dentro del listado de observación para las operaciones normales de rampa fueron:

- Aplicación de Procedimientos.
- Comunicación.
- Liderazgo y Trabajo en Equipo.
- Resolución de Problemas, Toma de Decisiones, y Planificación.
- Conciencia Situacional.
- Manejo de la Carga de Trabajo.
- Conocimiento Técnico.
- Monitoreo.

En el Anexo K, se puede observar el documento de “Observación de amenazas y errores” aplicado durante las observaciones.

3.2.1.3. Resultados del Diagnóstico

i. Resultados obtenidos de la aplicación del listado de “Observación estandarizada”

Los resultados obtenidos de la aplicación del documento “Observación estandarizada” en el proceso de “Operación en Rampa” presentan información referente al cumplimiento evaluado de cada tarea.

En la Tabla 41, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad I. Recepción de aeronave y arribo.

Tabla 41. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad I - Recepción de aeronave y arribo

Actividad I. Recepción de aeronave y arribo			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P1.	11.56%	86.67%	0%
P2.	100%	0%	0%
P3.	93.33%	6.2%	0%
P4.	100%	0%	0%
P5.	100%	0%	0%
P6.	100%	0%	0%
P7.	100%	0%	0%

En la Tabla 42, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad II. Recepción de aeronave y arribo:

Tabla 42. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad II - Recepción de aeronave y arribo

Actividad II. Recepción de aeronave y arribo			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P8.	93.3%	6.2%	0%
P9.	100%	0%	0%
P10.	100%	0%	0%
P11.	100%	0%	0%
P12.	100%	0%	0%

En la Tabla 43, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad III. Carga y descarga / carga a granel.

Tabla 43. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad III - Carga y descarga / carga a granel

Actividad III. Carga y descarga / carga a granel.			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P13.	93.3%	6.2%	0%
P14.	86.6%	11.56%	%
P15.	100%	0%	0%
P16.	93.3%	6.2%	0%

En la Tabla 44, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad IV. Reabastecimiento de combustible

Tabla 44. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad IV - Reabastecimiento de combustible

Actividad IV. Reabastecimiento de combustible			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P17.	100%	0%	0%
P18.	100%	0%	0%
P19.	100%	0%	0%
P20.	100%	0%	0%

En la Tabla 45, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad V. Servicio de agua potable.

Tabla 45. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad V - Servicio de agua potable

Actividad V. Servicio de agua potable.			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P21.	93.3%	6.2%	0%
P22.	100%	0%	0%
P23.	93.3%	6.2%	0%

En la Tabla 46, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad VI. Servicio de drenaje o agua azul.

Tabla 46. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VI - Servicio de drenaje o agua azul

Actividad VI. Servicio de drenaje o agua azul.			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P24.	100%	0%	0%
P25.	100%	0%	0%
P26.	100%	0%	0%

En la Tabla 47, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad VII Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.

Tabla 47. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VII - Suministro energía de tierra y AC

Actividad VII Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P27.	100%	0%	0%
P28.	100%	0%	0%
P29.	100%	0%	0%

En la Tabla 48, se detallan los resultados de cumplimiento de la Actividad VIII. Retro empuje de aeronave.

Tabla 48. Porcentajes de cumplimiento de la Actividad VIII - Retro empuje de aeronave

Actividad VIII. Retro empuje de aeronave			
Preguntas	Porcentaje de Cumplimiento por Criterios		
	SI	NO	N/A
P30.	100%	0%	0%
P31.	100%	0%	0%
P32.	100%	0%	0%
P33.	100%	0%	0%

En el Anexo L, se presentan los resultados detallados por pregunta para cada actividad.

ii. Resultados obtenidos de la identificación simultánea de amenazas y errores con el personal observado el personal

En las Tablas 49 a 59 se presentan las amenazas y errores en las actividades donde fueron identificadas de la observación correspondiente. Las observaciones que no se incluyen son aquellas donde no se identificó una amenaza o error específico.

Tabla 49. Amenazas y errores identificados: Observación 1

Ob. 1. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo	EO1- Aplicación de procedimientos: limpieza de zona de recepción de aeronave de FOD.
Servicio con la cabina de pasajeros	AO4- Distracción: Operador utilizó teléfono celular, pudiendo generarle distracción o confusión durante su tarea.
Carga y descarga / carga a granel.	AO7- Equipo de protección personal: Operador sin rodilleras de protección.

Tabla 50. Amenazas y errores identificados: Observación 2

Ob. 2. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Carga y descarga / carga a granel.	AO8- Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.
Retro empuje de aeronave.	AO14- Fauna silvestre: Presencia de aves en las inmediaciones de aeropuerto.

Tabla 51. Amenazas y errores identificados: Observación 3

Ob. 3. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Carga y descarga / carga a granel.	AO9- Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.
Retro empuje de aeronave.	AO15- Fauna silvestre: Presencia de aves en las inmediaciones de aeropuerto.

Tabla 52. Amenazas y errores identificados: Observación 4

Ob. 4. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Carga y descarga / carga a granel.	EO3- Aplicación de procedimientos: durante acople de la correa de equipaje no se ejecutaron las tres paradas. EO4- Conciencia situacional: durante acople de la correa de equipaje, no se previó que el no realizar la prueba de sistema de frenos de equipo pudo haber traído consecuencias

Tabla 53. Amenazas y errores identificados: Observación 5

Ob. 5. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Servicio con la cabina de pasajeros.	AO5- Complacencia: Personal con señales de posible exceso de confianza durante acople de puente de abordaje mientras mantenía una conversación sobre la operación con personal de seguridad.
Servicio de agua potable.	EO6- Comunicación: Solicitud por radio de vehículo de agua potable para atención de otra aeronave que se encontraba en espera. El error fue recibido erróneamente por el equipo.

Tabla 54. Amenazas y errores identificados: Observación 6

Ob. 6. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo.	AO1- Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.
Carga y descarga / carga a granel.	AO10- Carga y equipaje: Documentos de la operación recibidos incompletos para el proceso de distribución de equipajes en bodega, el personal solicitó confirmación de documentos.

Tabla 54. Continuación

Ob. 6. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Servicio de agua potable.	AO11- Conciencia situacional: personal enfocado en que su turno estaba próximo a culminar, acopló el vehículo sin cumplir las tres paradas de seguridad mandatorias. EO8- Aplicación de procedimientos: personal acopló el vehículo sin cumplir las tres paradas de seguridad mandatorias.

Tabla 55. Amenazas y errores identificados: Observación 7

Ob. 7. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo.	AO2- Clima: Elevada temperatura durante el inicio y continuidad de atención de aeronave en rampa.

Tabla 56. Amenazas y errores identificados: Observación 8

Ob. 8. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Retro empuje de aeronave.	AO16- Complacencia: permisividad por parte personal al realizar inspección no detallada de la parte posterior de la aeronave y confiar completamente en la revisión ejecutada por personal mantenimiento.

Tabla 57. Amenazas y errores identificados: Observación 9

Ob. 9. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Servicio de agua potable.	EO7- Aplicación de procedimientos: vehículo no colocado calzas en llantas
Carga y descarga / carga a granel.	EO5- Aplicación de procedimientos: ingreso de equipo a zona de seguridad sin ejecutar las tres paradas de seguridad.

Tabla 58. Amenazas y errores identificados: Observación 10

Ob. 10. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo.	EO2- Aplicación de procedimientos: personal acopló puente de abordaje sin respetar el espacio de separación entre el fuselaje de la aeronave y el marco del puente de abordaje.

Tabla 59. Amenazas y errores identificados: Observación 11

Ob. 11. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo.	AO6- Operacional, Clima: Elevada temperatura durante la tarea de cargado de equipajes en el compartimiento de carga.

Observación 12: durante el proceso de observación, no se identificaron amenazas o errores en los procesos validados.

Tabla 60. Amenazas y errores identificados: Observación 13

Ob. 13. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Recepción de aeronave – arribo.	AO3- FOD: presencia gravilla en alrededores que podría haber sido movilizado por jet-blast de motores.

Tabla 61. Amenazas y errores identificados: Observación 14

Ob. 14. Actividades	Observación de amenazas (A) y errores (E)
Servicio de agua potable.	AO12- Complacencia: personal con conductas inadecuadas de exceso de confianza al no apoyarse en un señalero para el acople del vehículo. EO9- Aplicación de procedimientos: ingreso de equipo a zona de seguridad sin ejecutar las tres paradas de seguridad.
Suministro energía de tierra y aire a/c.	AO13- Estrés: presión autoimpuesta por operador para completar tarea, para evitar retrasos en salida del vuelo

Observación 15: durante el proceso de observación, no se identificaron amenazas o errores en los procesos validados.

En la Tabla 62 se presentan un resumen del número total de las amenazas y errores en las actividades donde fueron identificadas del diagnóstico NOSS realizado. Las observaciones que mantienen el valor cero “0” son aquellas donde no se identificó una amenaza o error específico.

Tabla 62. Total de Amenazas y errores identificados por actividad

Actividad	No. de Amenazas	No. de Errores
I. Recepción de aeronave – arribo.	3	2
II. Servicio con la cabina de pasajeros.	3	0
III. Carga y descarga / carga a granel.	4	3
IV. Reabastecimiento de combustible	0	0
V. Servicio de agua potable.	2	4
VI. Servicio de drenaje o agua azul.	0	0
VII. Suministro de energía de tierra y aire acondicionado.	1	0
VIII. Retro empuje de aeronave	3	0
TOTAL	16	9

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Análisis y Evaluación de los resultados

A continuación se presenta el análisis de los resultados de las dos variables del proyecto:

4.1.1. Número de eventos de seguridad

En la Tabla 63 y en la Figura 16 se presentan los eventos de seguridad por actividad y total en la operación de “rampa” generados durante el periodo julio a septiembre de 2022 con un total de 8 eventos.

Tabla 63. Número de eventos de seguridad por actividad en “rampa” - periodo julio a septiembre 2022

Actividad	No. de eventos 2022	Porcentaje de eventos por actividad
Recepción de aeronave y arribo	1	13%
Servicio con la cabina de pasajeros	2	25%
Carga y descarga / carga a granel.	3	38%
Servicio de agua potable.	1	13%
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	1	13%
TOTAL	8	100%

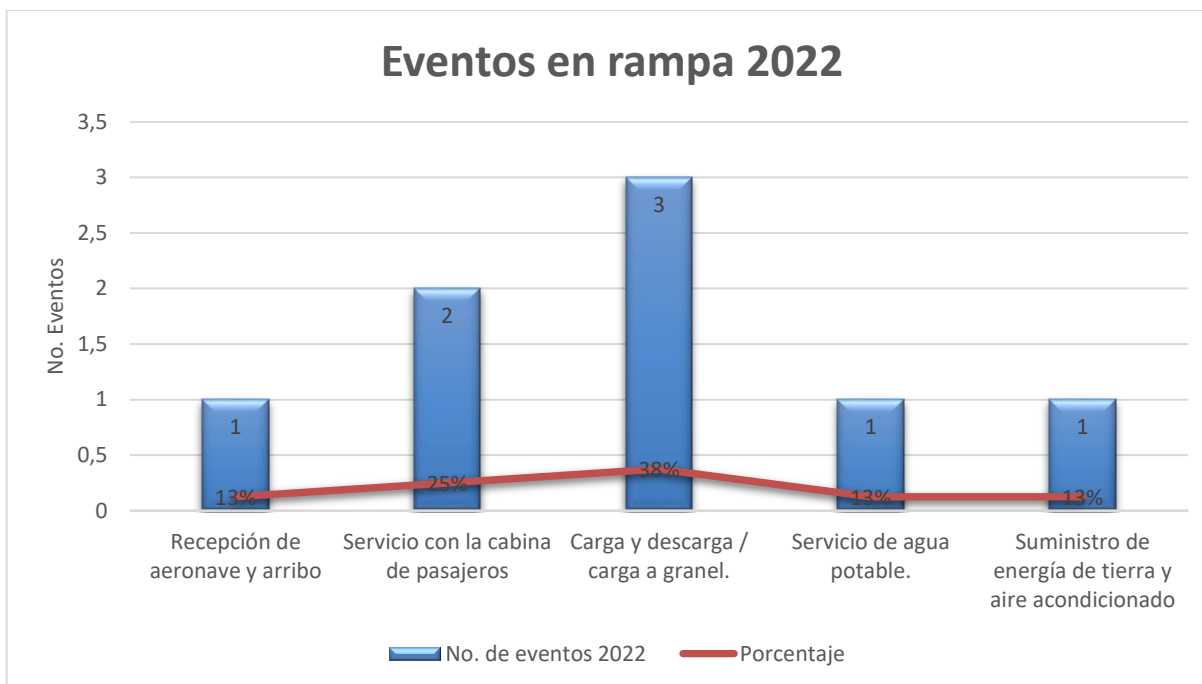


Figura 16. Número de eventos de Seguridad Operacional en “Rampa” – período julio a septiembre 2022

En la Tabla 64 y en la Figura 17 se presentan los eventos de seguridad por actividad y total en la operación de “rampa” generados durante el periodo julio a septiembre de 2023 con un total de 5 eventos.

Tabla 64. Número de eventos de seguridad por actividad en “rampa” - periodo julio a septiembre 2023

Actividad	No. de eventos 2023	Porcentaje de eventos por actividad
Recepción de aeronave y arribo	1	20%
Servicio con la cabina de pasajeros	2	40%
Carga y descarga / carga a granel.	1	20%
Servicio de agua potable.	1	20%
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	0	0%
TOTAL	5	100%

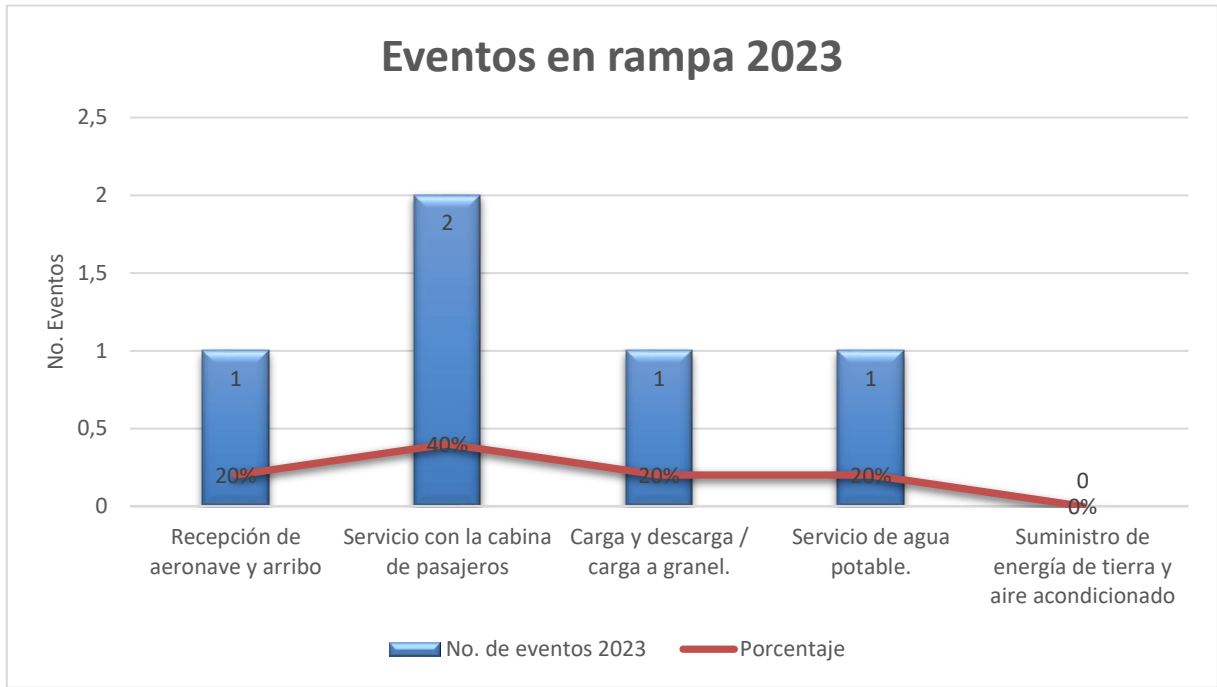


Figura 17. Número de eventos de Seguridad Operacional en “Rampa” - período julio a septiembre 2023

En la Tabla 65 se presenta el número de eventos de seguridad operacional por actividad y el total en la operación de “rampa” generados durante los periodos “julio a septiembre de 2022” y “julio a septiembre de 2023”. Acorde a esta información, se obtuvo una disminución del total de eventos del 37.5% comparado entre los dos períodos (de 8 a 5 eventos).

Tabla 65. Número de eventos de Seguridad Operacional y porcentaje de variación - periodos julio a septiembre 2022 y 2023

Actividad	No. de eventos julio – septiembre 2022	No. de eventos julio – septiembre 2023	% de eventos por actividad julio – septiembre 2022	% de eventos por actividad julio – septiembre 2023	% de variación entre períodos
Recepción de aeronave y arribo	1	1	2.78%	2.58%	0.0
Servicio con la cabina de pasajeros	2	2	5.56%	5.17%	0.0
Carga y descarga / carga a granel	3	1	8.34%	2.58%	- 66.7
Servicio de agua potable	1	1	2.78%	2.58%	0
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	1	0	2.78%	0.00%	-100
TOTAL	8	5	22.23%	12.92%	-37.5

4.1.2. Tasa de eventos por vuelo

En la Tabla 66 y Figuras 18 se presenta la tasa de eventos de seguridad operacional por vuelo por actividad en la operación de “rampa” generados durante los períodos “julio a septiembre de 2022” y “julio a septiembre de 2023”. De esta información, se observa que:

- Actividad “Recepción de aeronave y arribo”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
- Actividad “Servicio con la cabina de pasajeros”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000556 a 0.000517).
- Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 68.99% (de 0.000834 a 0.000258).
- Actividad “Servicio de agua potable”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
- Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 100% (de 0.000278 a 0).
- Operación en “rampa”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 41.86% (de 0.002222 a 0.001292).

Tabla 66. Tasa de eventos por vuelo - por actividad (periodos julio a septiembre 2022 y 2023)

Actividad	julio – septiembre 2022			julio – septiembre 2023			% de Variación entre períodos
	No. de eventos	No. de vuelos	Tasa de eventos por vuelo	No. de eventos	No. de vuelos	Tasa de eventos por vuelo	
Recepción de aeronave y arribo	1	3599	0.000278	1	3869	0.000258	-6.98
Servicio con la cabina de pasajeros	2	3599	0.000556	2	3869	0.000517	-6.98
Carga y descarga / carga a granel.	3	3599	0.000834	1	3869	0.000258	-68.99
Servicio de agua potable.	1	3599	0.000278	1	3869	0.000258	-6.98
Suministro de energía de tierra y aire acondicionado	1	3599	0.000278	0	3869	0	-100
Total	8	3599	0.002222	5	3869	0.001292	-41.86

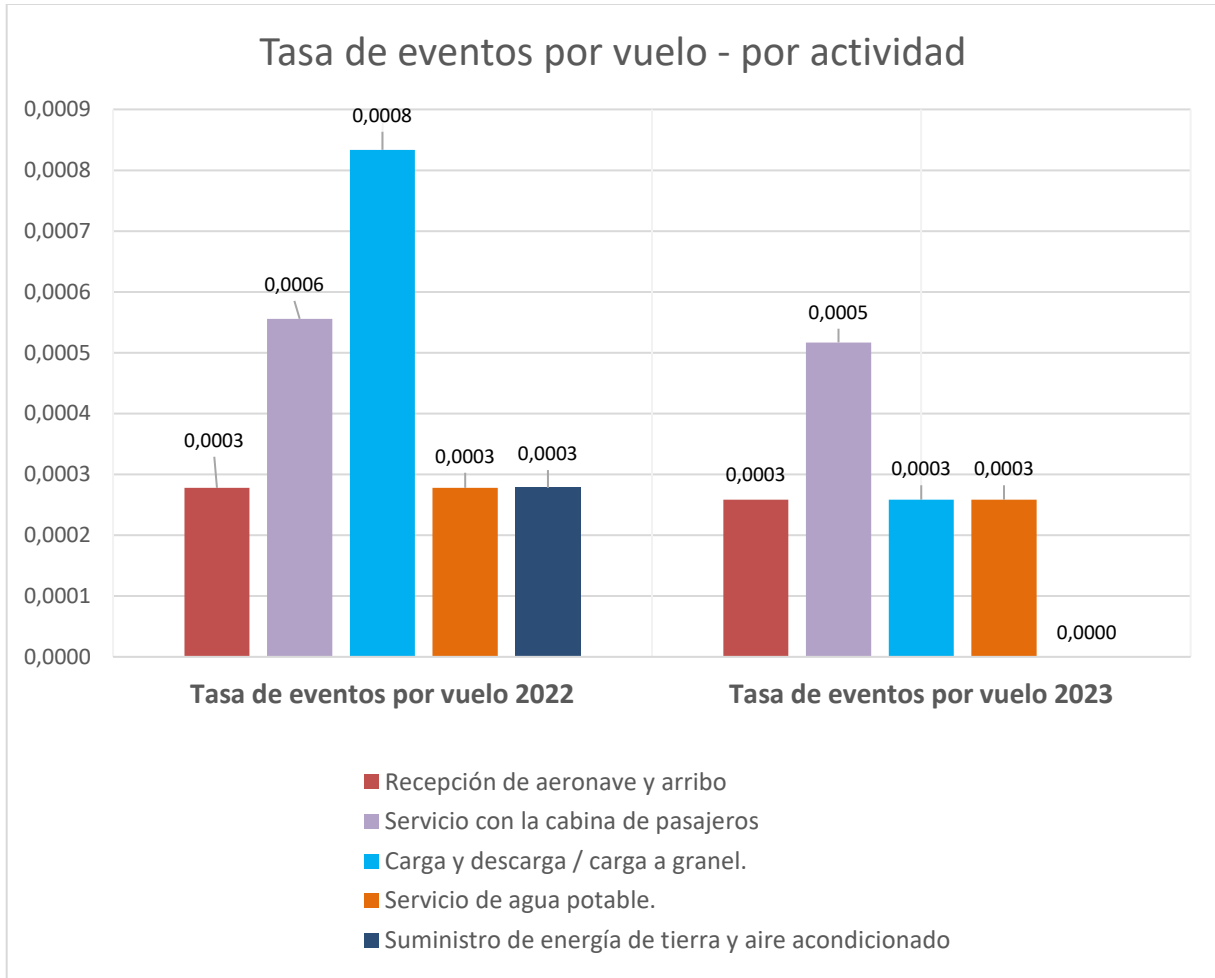


Figura 18. Tasa de eventos de Seguridad Operacional por vuelo en “Rampa” (periodos julio a septiembre 2022 y 2023)

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al aplicar el modelo TEM en el proceso de “Operación en rampa” en una aerolínea comercial, se logró la disminución de los eventos de riesgo de seguridad operacional considerando los valores previos al proyecto de julio a septiembre de 2022 con los valores obtenidos en el período julio a septiembre 2023 en dos de las actividades de esta operación y en el total de eventos:
 - Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: Reducción del número de eventos en un 66.7% (de 3 a 1).
 - Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: Reducción del número de eventos en un 100% (de 1 a 0).
 - Operación en “rampa”: Reducción del número de eventos en un 37.5% (de 8 a 5).

- En la definición de la situación actual del proceso de “Operación en rampa” se consideraron los principales riesgos operacionales identificados en la aerolínea comercial bajo estudio, en donde se evidenció la siguiente información durante el periodo de julio a septiembre 2021, y julio a septiembre 2022:
 - Tras comparar los eventos ocasionados durante el trimestre comprendido entre julio y septiembre del año 2021 con los del período homólogo en 2022, se observó un aumento de 300% en la incidencia de eventos contrastantes dentro de dicho lapso temporal, pasando de 2 a 8 eventos. Este aumento generó un mayor riesgo potencial para la seguridad operativa y la eficacia en las operaciones.

 - Se realizó el deglose del proceso por actividades.

- En el desarrollo de una base teórica referente a la implementación del modelo TEM para la seguridad operacional en el transporte aéreo de pasajeros y carga permitió la identificación de los pasos para la aplicación del modelo.

- Al proponer e implementar el modelo TEM en el proceso de “Operación en rampa” de la empresa de aviación comercial se logró la ejecución de las siguientes etapas:
 - Preparación y Planificación: Donde se definió el proceso a evaluar y el alcance del estudio en el proceso de “Operación en Rampa”, el desglose del proceso en actividades,
 - Recolección de Datos: Donde se recopilaron datos reactivos y datos proactivos a través del diagnóstico NOSS.
 - Análisis y Clasificación: Donde se identificaron y categorizaron las amenazas y errores en las operaciones para un total de 8 eventos correspondientes al periodo junio a septiembre 2022, y con ello, definir las causas raíces que incidieron en la ocurrencia de los eventos, llegando a un total de 20 causas raíces.
 - Desarrollo de Medidas de Mitigación: Donde se establecieron 8 medidas de mitigación para las causas raíces identificadas.
 - Implementación y Seguimiento: Donde se implementaron a las medidas de mitigación y se dio seguimiento a las variables del proyecto.

- Al verificar los resultados de la aplicación del modelo TEM en la empresa de aviación comercial con respecto a los eventos de riesgo de seguridad operacional en el proceso de "Operación en rampa" se logró la reducción en la tasa de eventos por vuelos considerando los valores previos al proyecto

(julio a septiembre de 2022) con los valores obtenidos en el período julio a septiembre 2023 en todas las actividades de esta operación que presentaron eventos previos:

- Actividad “Recepción de aeronave y arribo”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
 - Actividad “Servicio con la cabina de pasajeros”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000556 a 0.000517).
 - Actividad “Carga y descarga / carga a granel”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 68.99% (de 0.000834 a 0.000258).
 - Actividad “Servicio de agua potable”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 6.98% (de 0.000278 a 0.000258).
 - Actividad “Suministro de energía de tierra y aire acondicionado”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 100% (de 0.000278 a 0).
 - Operación en “rampa”: Reducción de la tasa de eventos por vuelo en un 41.86% (de 0.002222 a 0.001292).
-
- Los elementos clave que contribuyeron al éxito del proyecto incluyeron el compromiso del equipo operativo, la implementación eficaz del Modelo TEM y la participación activa del personal.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa objeto de estudio que se mantenga una supervisión activa de los procesos relacionados en las actividades de “Carga y descarga” debido a que fue la actividad con mayor número de eventos identificados.
- Se recomienda a la empresa objeto de estudio el realizar una revisión de la temporalidad del

programa de capacitación impartido entre su personal operativo, con énfasis en el refuerzo de aplicación de procedimientos y alerta operacional en las sesiones de refuerzo de aprendizaje.

- Se recomienda que la empresa objeto de estudio ejecute la gestión de cambio, incluyendo la actualización de sus procedimientos estandarizados siempre que haya modificaciones en el proceso en el que el personal operativo esté involucrado, asegurándose de que se difundan adecuadamente entre los colaboradores.
- Se recomienda a la empresa objeto de estudio ampliar la implementación del Modelo TEM para abarcar otros procesos que forman parte de las operaciones aeroportuarias propias de la organización, como mantenimiento, abastecimiento, servicio a bordo y otros aspectos relacionados. Esta expansión permitirá una gestión integral de la seguridad operacional en la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Tabares, Diego, and Felix Mora-Camino. 2019. "Aircraft Ground Operations: Steps towards Automation." CEAS Aeronautical Journal 10(3): 965–74. <http://dx.doi.org/10.1007/s13272-019-00390-5>.
- Anaya, R. (2017, 5 de octubre). ¿Cómo aporta la aviación al desarrollo de la sociedad? Revista A21. Recuperado de <https://a21.com.mx/aeronautica/2017/10/05/como-aporta-la-aviacion-al-desarrollo-de-la-sociedad>
- "Aviation's Social Contribution." Air Transport Action Group (ATAG). (<https://www.atag.org/our-work/social-contribution.html>)
- Cabrera-Arias, C. A., Garay-Rairan, F. S., Contreras-Gutiérrez, D. C., & Gómez-Vargas, O. E. (2020). Modelo para el desarrollo de proyectos de innovación en tecnología para la aviación: caso de estudio banco de pruebas digital para las pruebas caza fallas de la GCU. Revista Escuela de Administración de Negocios, (89), páginas. <https://doi.org/10.21158/01208160.n89.2020.2819>
- Chávez, Alejandro Agustí. 2013. "Gestión de Recursos de Handling En Aeropuertos Congestionados." : 12.
- Chiriboga, A. (7 de Agosto de 2023). Ecuador: balance político a un año de Gobierno de Lasso. Recuperado de <https://www.celag.org/ecuador-balance-politico-a-un-ano-de-gobierno-de-lasso/>
- Diez Moro, Andrés. 2020. "Entendiendo Los Modelos Teóricos de Seguridad Operacional." *Aviación Global*: 1–15.
- FAA. 2012. "Threat and Error Management (TEM) and Line Operations Safety Assessment (LOSA) Training." 2012(February). https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/losa/training/media/full_awareness_2_2012-cami_v3.pdf.
- Helicopter, European, and Safety Team. *Component of ESSI The Principles of Threat and Error Management (TEM) for Helicopter Pilots, Instructors and Training Organisations HE 8 FOR HELICOPTER PILOTS AND INSTRUCTORS TRAINING LEAFLET 2 >> The Principles of Threat and Error Management (TEM) for He.*
- Henry, C. (2007). *The normal operations safety survey (NOSS): measuring system performance in air traffic control. En 2nd IET International Conference on System Safety 2007.* <https://doi.org/10.1049/cp:20070445>
- H. Congreso Nacional & La Comisión de Legislación y Codificación. (11 de enero de 2007). Codificación de la Ley de Aviación Civil (Registro Oficial 435 S). 32 páginas. Recuperado de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/Ley-de-Aviacion-Civil.pdf>
- International Air Transport Association. (2019). IATA Safety Report 2018 (Issued April 2019), 55th Edition. ISBN 978-92-9229-887-6. Montreal—Geneva.
- International Air Transport Association. (2013). IOSA Standards Manual Effective 1 September 2013 (7th ed.). Montreal — Geneva.
- IATA. (2019). La Importancia del Transporte Aéreo para Ecuador. Recuperado de

<https://www.iata.org/contentassets/bc041f5b6b96476a80db109f220f8904/ecuador-el-valor-de-la-aviacion-spanish.pdf>

ICAO International Civil Aviation Organization. (2002). Line Operations Safety Audit (LOSA). (First Edition). Doc 9803 AN/761. Recuperado de <https://www.losacollaborative.com/wp-content/uploads/2021/02/ICAO-Document-9803-LOSA.pdf>

Jaimurzina, A., Azhar, N., & Sánchez, R. (2017). Facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe. Boletín, Edición N° 359, número 7. Organización CEPAL Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43411/1/S1800006_es.pdf

Klinect, James. 2016. "Line Operations Safety Audit (LOSA)." *61st Annual Business Aviation Safety Summit, BASS 2016*: 116–26.

Lupiañez, Carlos. "PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN." : 1–80.
Melchers, R.E. "Risk Assessment and Decision Analysis with Bayesian Networks." CRC Press, 2001.

Reason, James (2016). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Taylor & Francis. Routledge (imprint of the Taylor & Francis Group).

Saleh, Joseph H., and Martin Harper. "Aircraft Maintenance and Repair." CRC Press, 2018.

Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial. (2016). Impactos del cambio climático en la aviación. Entrevista: con Herbert Puempel. Bulletin n° : Vol 65 (2). Recuperado de <https://public.wmo.int/es/resources/bulletin/impactos-del-cambio-clima%CC%81tico-en-la-aviacio%CC%81n-entrevista-con-herbert-puempel>

OACI. 2009. *Manejo de Amenazas y Errores (TEM) En El Control de Tránsito Aéreo Manejo de Amenazas y Errores (TEM) En El Control de Tránsito Aéreo*.

Organización de la Aviación Civil Internacional. (2008). *Estudio de la seguridad de las operaciones normales (NOSS)*. Primera edición. Doc 9910 AN/473. 999 University Street, Montreal, Québec, Canada H3C 5H7. 81 páginas.

Padrón, Silvia, and Daniel Guimarans. 2019. "An Improved Method for Scheduling Aircraft Ground Handling Operations from a Global Perspective." *Asia-Pacific Journal of Operational Research* 36(4): 1–25.

Tao, Yu Jwo, Hsuan Shih Lee, and Chang Shu Tu. 2021. "Analytic Hierarchy Process-Based Airport Ground Handling Equipment Purchase Decision Model." *Sustainability (Switzerland)* 13(5): 1–18.

Vargas Simal, D. (2018). El sector económico de la aviación comercial: aerolíneas low cost vs compañías tradicionales (Tesis de maestría). Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Empresariales y del Trabajo de Soria. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/29733>

ANEXOS

ANEXO A. “Check List TEM”

Amenazas	
Mantenimiento	
Categoría	Descripción
Información	Datos o registros. No controlada, No actualizada, No existente
Documentos	Procedimientos, Manuales, Formatos. No controlada, No actualizada, No existente
Equipos de soporte en tierra	Sin calibración, Sin mantenimiento, Mal estado
Herramientas instrumentos	Instrumentos por lo común de hierro o acero, para un uso específico.

Seguridad Industrial, Salud y Ambiente	
Categoría	Descripción
Ambiental	Contaminación de recursos naturales: agua, aire, suelo, comunidad.
Seguridad Industrial	Pueden afectar la salud ocupacional, seguridad operacional o bienestar de los colaboradores dentro de su lugar de trabajo. De tipo Químico, Biológico, Físico, Ergonómico, Mecánico
Peligro de Incendio	Situaciones con cercanía a sustancias inflamables, circuitos eléctricos defectuosos, acumulación de material combustible, etc.

ANEXO A. Continuation

Seguridad Industrial, Salud y Ambiente	
Categoría	Descripción
Señalización	Señalización preventiva, informativa, incendios prohibición: ausentar, mal estado, confusa, no cumple su función.
Equipo de Protección Personal EPP	EPP: no disponible, no adecuado, mal estado

Operacional	
Categoría	Descripción
Operacional	Se refiere a las amenazas presentes durante las operaciones.
Clima	Inclemencias de tiempo que incrementan las cargas de trabajo.
Falla Mecánica	Equipo que presenta una falla inesperada durante su uso durante la operación.
Instalaciones en Tierra (L)	Condición de las instalaciones en tierra, incluyendo aeropuerto, talleres y hangares que presenten condiciones, tales como construcciones, mal estado de las calles y/o pistas, mal estado de las oficinas, señalizaciones confusas o en malas condiciones, iluminación pobre o insuficiente, etc.
FOD Objetos Extraños	Objeto en las pistas, calles de rodaje y plataforma que pueda causar daños a la aeronave, los equipos de tierra o el personal.

ANEXO A. Continuation

Operacional	
Categoría	Descripción
Fauna Silvestre	Presencia de animales silvestres en las inmediaciones que puedan colisionar con la aeronave en aire o en tierra.
Otra Aeronave u Vehículo	Riesgo de colisiones entre la aeronave y otra aeronave o vehículo.
Colaborador	Persona que incrementa el riesgo en la operación al realizar acciones que dificultan el cumplimiento de los procedimientos a otro.
Mercancías Peligrosas	Sustancia con restricciones para su transporte.
Carga/Equipaje	Carga o equipaje con contenido que pueda exponer al personal que lo manipula, la operación o aeronave en peligro.
Idioma	Diferentes idiomas, acentos o palabras coloquiales que dificultan la comunicación.

Security	
Categoría	Descripción
Control de Acceso: Instalaciones, aeronave	Controles de acceso a las áreas sensitivas del aeropuerto y/o aeronave poco seguros, ineficientes; controles de acceso muy rígidos que, en caso de emergencias, no permitan la salida a tiempo del personal.

ANEXO A. Continuation

Organizacionales	
Categoría	Descripción
Recursos	Personal no cuenta con los recursos necesarios para realizar sus funciones.
Trabajo en Equipo	Situaciones inseguras producto de trabajo en equipo ineficiente, y/o consecuencias en cadena cuando una parte o equipo no cumple con las asignaciones/objetivos y esto afecta otro equipo.
Administración/Supervisión	Deficiencias en la administración del personal o recursos que representan una amenaza al personal o la operación. Situaciones riesgosas producto de supervisión pobre o ineficiente al personal de la compañía y proveedores.
Presión Operacional	Presión ejercida por la organización sobre el personal para conseguir los resultados de productividad y/o eficiencia (costos) esperados durante la operación, ej. salida a tiempo de los vuelos, eficiencia y ahorros operativos.
Horarios	Errores en la planificación de los horarios, ej. programación de menos de la cantidad de personal necesaria para lo operación durante un turno. Horarios prolongados, en donde se exponen al personal a riesgos asociados a la fatiga, cambios en el ritmo circadiano, entre otras.
Normas (Malas Prácticas Comunes)	Desviaciones de los procedimientos que por su uso continuo se convierten en prácticas comunes, repetidas por la mayoría del personal durante la operación, disminuyendo los márgenes de seguridad.

ANEXO A. Continuation

Organizacionales	
Categoría	Descripción
Entrenamiento	Personal con entrenamientos vencidos o sin contar con los entrenamientos necesarios para las funciones que realiza. Entrenamientos con syllabus desactualizados, incompletos o pobres (no cubren todas las funciones del puesto).
Procedimientos	Procedimientos difíciles de cumplir, incompletos o no documentados.
Divulgación	Cuando no se comunican cambios organizacionales o de procedimientos al personal, y/o los medios, el lenguaje o contenido de la divulgación tienen errores, no son claros, accesibles o confiables.

Factores Humanos	
Categoría	Descripción
Complacencia	Conductas inadecuadas de permisividad, tolerancia y/o exceso de confianza que propicia desviaciones de los procedimientos, que da como resultado una disminución de los niveles de seguridad.
Expectativa	Cuando un personal se desvía de los procedimientos esperando un determinado resultado.

ANEXO A. Continuation

Factores Humanos	
Categoría	Descripción
Distracción	Se refiere a cuando el personal se entretiene o aparta la atención de lo que está haciendo, dando como resultado daños al personal o equipos.
Fatiga	Estado fisiológico que se caracteriza por una reducción del desempeño mental o físico y/o estado de alerta de una persona debido a la falta de sueño, afectando su capacidad para desempeñar sus funciones relacionadas con la seguridad operacional.
Presión por otro Compañero	Se refiere a la presión o influencia para hacer o actuar de cierta manera ejercida sobre un colaborador por otro colaborador de la misma posición laboral.
Estrés	Estado de cansancio mental provocado por la exigencia de un rendimiento superior al normal; suele provocar diversos trastornos físicos y/o mentales.
Enfermedad/Limitación Física	Se refiere a cuando el desempeño de un colaborador se ve disminuido y/o limitado debido a enfermedad o restricción de movilidad física permanente o transitoria.
Sesgo de Comunicación	Descartar o creer información únicamente basada en la valoración que se tenga de la fuente de información, ej. "él es el capitán, así que debe tener razón"; "No puedes confiar en los pasajeros, ellos no saben nada".
Sesgo de Fijación (Visión de Túnel)	Ocasiones en donde una persona pone toda su atención o tiempo excesivo en una sola tarea o amenaza, sin estar al tanto de otras amenazas que puedan estar presentes.

ANEXO A. Continuation

Errores	
Categoría	Descripción
Aplicación de Procedimientos	Cuando se tenga evidencia que el personal no cumplió con lo establecido en los procedimientos y políticas de empresa durante el desempeño de sus funciones.
Comunicación	Errores relacionados al contenido del mensaje enviado y la interpretación del mismo por parte del receptor. Se incluyen errores relacionados a lenguaje, cultura (jerga), problemas en los medios de comunicación, ej. radio, teléfono, errores en la comunicación con ATC, etc.
Liderazgo y Trabajo en Equipo	Errores durante la organización, manejo y delegación de trabajo y responsabilidades a los miembros del equipo que se esté liderando.
Resolución de Problemas, Toma de Decisiones, y Planificación	Errores relacionados a la planificación de la atención de rampa, situaciones irregulares sin resolver exitosamente durante la operación y/o decisiones tomadas sin seguir los procedimientos establecidos, que reducen los márgenes de seguridad.
Conciencia Situacional	Errores al percibir y/ comprender lo que está ocurriendo en nuestro entorno, fallos al no poder prever las posibles consecuencias de las decisiones tomadas.
Manejo de la Carga de Trabajo	Uso incorrecto de los niveles de automatización para ayudar a manejar las cargas de trabajo durante situaciones irregulares en vuelo; mala distribución de las responsabilidades y tareas a realizar por el personal.

ANEXO A. Continuation

Errores	
Categoría	Descripción
Conocimiento Técnico	Errores durante la preparación del turno o toma de decisiones debido al uso incorrecto de los procedimientos, políticas o técnicas, o análisis de la situación incorrectos relacionados a la falta de conocimientos técnicos.
Monitoreo/Verificación Cruzada	Falta de vigilancia y seguimiento a las acciones hechas por otro miembro del equipo o lo que sucede en nuestro entorno, errores producto del no cumplimiento de procedimiento de verificación cruzada, que es la acción de verificar que el compañero haya realizado correctamente algunos pasos o procesos determinados en cada manual.

ANEXO B. Sección documental regulada por empresa objeto de estudio - inclusión de temporalidad en realización del mantenimiento obligatorio de equipos

MNT-GSE-04-07 Rev.: 03	MANUAL DE USO DE EQUIPOS GSE Mantenimiento - GSE	11-01-2023
---------------------------	---	------------

4.1. Revisión de equipos usados en rampa
El personal técnico del área de mantenimiento procede a realizar las inspecciones de acuerdo al calendario establecido por el coordinador del área. Posteriormente, el personal técnico del área de mantenimiento registra los materiales utilizados durante la inspección, para que el almacenista pueda procesarlos y registrar las salidas de inventario correspondientes, así como los cargos respectivos a los departamentos a los que pertenezcan los equipos que requieran algún tipo de material.

4.1.1. Ejecución del Mantenimiento:
La ejecución de las inspecciones periódicas de cada equipo para detectar signos de desgaste, deterioro o mal funcionamiento, se ejecutarán de manera preventiva según lo programado, incluyendo la lubricación, ajustes, limpieza, teniendo en cuenta el tiempo de uso del cada uno de los equipos, especificado en cada uno de los equipos y adicional otras tareas recomendadas por el fabricante del equipo (aplicando aquel parámetro que se cumpla primero: temporalidad o recomendación de fabricante en base al manual de fabricación).

Se registrarán todas las actividades de mantenimiento realizadas a los equipos utilizados para la atención de aeronaves, incluyendo la fecha, hora, detalles de la tarea realizada y cualquier hallazgo relevante.

4.1.2. Evaluación y Mejora Continua:
Las evaluaciones periódicas del estado de los equipos y la eficacia del programa de mantenimiento, permitirá ajustes en la frecuencia o los procedimientos de mantenimiento según sea necesario, en base a las observaciones y los comentarios del personal técnico y de operaciones de rampa. Los registros de mantenimiento de los equipos se conservan por dos (2) años.

4.2. Información técnica de equipos
La información técnica es un resumen detallado que describe las características de los equipos de apoyo en rampa (vehículos, materiales, equipos de apoyo no motorizados). Es importante destacar que este documento no es controlado después de ser impreso o descargado, lo que subraya la importancia de acceder a la versión más actualizada en línea.

La información técnica de los equipos de rampa está incluida dentro la ficha técnica y viene acompañada con los de manuales que detallan los procedimientos operativos técnicos de

ANEXO C. Sección documental regulada por empresa objeto de estudio - asignación del responsable de revisión de equipos previo a la operación

Rev.: 04	Servicio de Aeronaves – Equipos de Apoyo	
----------	--	--

3.2. Revisión de equipos y vehículos de apoyo para atención de Aeronaves

3.2.1 Consideraciones de Equipos de apoyo en rampa para atención de aeronaves:

Se considera equipos de apoyo en rampa de operaciones terrestres para atención de aeronaves los siguientes elementos:

a) Se engloban dentro de esta categoría aquellos equipos como las plantas eléctricas, los sistemas de aire acondicionado y las escaleras, puentes de embarque y los sistemas de generación de energía y climatización asociados a los mismos.

c) Los vehículos de apoyo para la atención de aeronaves en la rampa incluyen equipos especializados como remolcadores de aeronaves, tractores, carretas de equipaje, escaleras motorizadas, camiones (abastecimiento, combustible, desechos, agua potable)

3.2.2. Procedimiento de verificación de equipos y vehículos

El Líder de Grupo de trabajo de turno será el responsable de ejecutar la revisión de los equipos y vehículos asignados para su turno de trabajo, previo a la llegada de la aeronave. Esta revisión incluirá tractor asignado, correas de equipaje, zona alrededor del puente de abordaje. Para el caso de camiones de apoyo, el responsable de la ejecución de la verificación será el conductor de cada vehículo.

El procedimiento para revisión de equipos de tierra incluirá la aplicación de la Lista de chequeo para verificación de equipos en tierra ubicable en el siguiente link: [https://\[redacted\].px](https://[redacted].px).

Inspección visual externa del equipo de tierra: Antes de iniciar cualquier operación, se realizará la inspección visual externa del vehículo para verificar que no haya daños visibles o cualquier otro tipo de deterioro.

Verificación de fluidos y niveles: Se verificará el nivel de los fluidos importantes, como el aceite del motor, líquido refrigerante, líquido de frenos, y cualquier otro fluido relevante según las especificaciones del fabricante.

Inspección de neumáticos: Se revisará el estado de los neumáticos, asegurándose de que estén inflados adecuadamente y que no presenten cortes, desgastes irregulares o cualquier otro tipo de daño.

Verificación de luces y señalización: Se comprueba el funcionamiento de todas las luces del vehículo, incluyendo luces de posición, luces de freno, luces direccionales y cualquier otra señalización requerida

Prueba de sistemas de seguridad y emergencia: Se realizará una prueba de los sistemas de seguridad y emergencia del vehículo, como los frenos de emergencia, observar los niveles de la válvula del sistema de extinción de incendios.

En caso de que el Líder de Grupo o Conductor identifique algún desperfecto que requiera cambio, se procederá a realizar la solicitud de cambio y notificar al taller móvil o al supervisor de turno (llamar por celular al [redacted] respectivamente).

- 147 -

ANEXO D. Sección documental regulada por empresa objeto de estudio – asignación de supervisión de equipos operativos en turno

Rev.: 04	Servicio de Aeronaves – Seguridad en Plataforma	
----------	---	--

b) Satisfacer las demandas operativas mediante la asignación eficiente de recursos.

c) Considerar los requisitos externos pertinentes, que incluyen, aunque no se limitan a ellos, los de las aerolíneas clientes, las autoridades regulatorias y aeroportuarias.

1.2. Estructura de responsabilidades de supervisión en rampa

La aerolínea asegura una supervisión integral de todas sus operaciones en las operaciones de rampa, a través de personal debidamente capacitado para supervisar las operaciones con el conocimiento necesario, y con amplia experiencia. Se designará un supervisor para cada área, incluso para los proveedores externos de servicios en tierra, garantizando así una supervisión directa del personal operativo.

1.2.1. Supervisor de Rampa:

El personal asignado como Supervisor de Rampa es el responsable de la gestión en la plataforma. Su función principal consiste en garantizar que todas las actividades llevadas a cabo en la plataforma cumplan con los requisitos de operaciones seguras. Al finalizar el turno el Supervisor de Rampa emitirá un informe en el caso de haber identificado irregularidades durante los procesos de la operación.

El Supervisor de Rampa, mantendrá a cargo la revisión de hasta tres (3) grupos de atención de aeronaves, con la particularidad de los vuelos supervisados no deberán mantener la misma hora de atención en rampa. En caso de ausencia los Líderes de Grupo asumen la responsabilidad operativa.

1.2.1.1. Funciones y responsabilidades del Supervisor de Rampa:

a) Velará porque cada grupo de trabajo cumpla sus funciones y se rija bajo el principio fundamental de que ninguna fase de la operación es tan urgente como para poner en riesgo la seguridad del personal, preservar la calidad y eficiencia, minimizando al máximo cualquier riesgo de lesiones al personal o daños a la propiedad pública o de la Aerolínea.

b) En caso de observar conductas no seguras o conductas que afecten o atenten contra la seguridad en operaciones y la seguridad aeroportuaria, podrá detener las actividades de quien no cumpla con los estándares de una operación segura y reportar estas anomalías.

c) En caso de identificar que el Líder de Grupo y su equipo de trabajo, tienen requerimientos específicos para poder cumplir con sus funciones, deberá apoyar y atender las necesidades operacionales en cuanto a la asignación de recursos, incluyendo equipos de protección personal, así como equipos de soporte en rampa.

d) El Supervisor de Rampa asume la responsabilidad de realizar una revisión exhaustiva para garantizar que todos los equipos designados para atender una aeronave estén completos, en funcionamiento y hayan pasado la verificación de mantenimiento requerida por el área correspondiente. Esta tarea incluye:

Revisión integral de los equipos, asegurándose de que todos los equipos necesarios para la atención de la aeronave estén presentes y en condiciones óptimas para su uso. Verificará que todos los equipos estén en pleno funcionamiento y listos para su uso inmediato durante el proceso de atención a la aeronave.

ANEXO E. Boletín de “conciencia situacional” - imágenes usadas en campaña de concientización



ANEXO F. Sesiones de entrenamiento de la importancia del cumplimiento de procedimientos y conciencia situacional durante jornada laboral.



Subject: Tema	Atención y la concentración en actividades realizadas y el cumplimiento de los procedimientos.	Date: Date	18/07/2023	Duration: Duración	50 MINUTOS
Brief description/ Breve descripción					
<ul style="list-style-type: none"> . Enfoque y dedicación en las tareas ejecutadas, junto con la observancia meticulosa de los protocolos establecidos. Esto implica mantener la mente centrada en las actividades realizadas y seguir rigurosamente los procedimientos predeterminados para garantizar la eficiencia y la calidad en el desempeño de las labores asignadas. Los principales procedimientos para la atención de aeronaves incluyen: . Conducción segura en rampa - acople de vehículos y equipos de soporte de manera adecuada en aeronaves. . Recepción de la aeronave: Verificación de la llegada de la aeronave al aeropuerto, coordinación de la posición de estacionamiento y preparación para el proceso de atención. . Inspección previa al servicio: Revisión visual y operativa de la aeronave antes de iniciar cualquier proceso de carga o descarga, para identificar posibles daños o problemas. . Carga y descarga de pasajeros: Procedimientos para el embarque y desembarque seguro y eficiente de pasajeros, incluyendo la gestión de la documentación necesaria y el cumplimiento de los protocolos de seguridad. . Carga y descarga de equipaje: Manejo adecuado de las maletas y el equipaje de los pasajeros, asegurando su correcta colocación en la aeronave y su posterior recuperación en tierra. . Abastecimiento de combustible: Procedimientos para el suministro de combustible a la aeronave de manera segura y eficiente, siguiendo las normativas de seguridad y medio ambiente. . Mantenimiento de la aeronave: Inspección y mantenimiento programado de la aeronave para garantizar su correcto funcionamiento y seguridad operativa. . Servicios de limpieza y mantenimiento de cabina: Limpieza y preparación de la cabina de pasajeros, incluyendo la disposición de revistas, alimentos y bebidas, y la limpieza de superficies. . Procedimientos de salida: Preparación de la aeronave para el próximo vuelo, incluyendo la eliminación de desechos, el cierre de puertas y escotillas, y la coordinación de la salida con la torre de control. . Limitar el uso de teléfono celular durante la atención de aeronaves. . Realizar los descansos o pausas adecuadas. 					
WORK FRONT (Department) /AREA DE TRABAJO (Departamento):					
Attendance List/ Lista de asistencia					
N°	Name Nombre	Position Cargo	Signature Firma		

ANEXO G. Reporte de cumplimiento de mantenimiento por parte de la entidad encargada del aeropuerto

Le [REDACTED] 2023. [REDACTED] 06

Señor [REDACTED] [REDACTED] 06

[REDACTED] 5 [REDACTED]

Referencia: Contrato de Concesión [REDACTED] 10.

Asunto: Solicitud Información [REDACTED]

Respetado [REDACTED]

En atención al comunicado citado en el asunto, por medio del presente damos respuesta a cada uno de los ítems relacionados en el mismo, así:





Respuesta: [REDACTED] se realizó demostración y validación conjunta [REDACTED] incluyendo todos los sensores de final de carrera; en ese sentido se verificó, lo siguiente:

- Movimiento extensión-retracción (Incluidos sensores)
- Piso Basculante (Incluidos sensores)
- Giro de cabina izquierda-derecha (Incluidos sensores)
- Columnas de elevación (Incluidos sensores)
- Giro de bugul (Incluidos sensores)
- Sensores de cabina (de contacto bumper – sin contacto detección de aeronave).

Después de realizar la revisión descrita por parte de nuestro proveedor de mantenimiento, se pudo determinar que el PBB se encontraba sin novedad en su funcionamiento.

asocianta.com.co [REDACTED]

ANEXO H. Programa de inspecciones aleatorias para operaciones de rampa de líderes operativos

	Programa de Inspecciones en Rampa	Fecha: 17/11/2022
	Registro de Inspecciones Supervisor de Rampa	Pag 1 de 2

Fecha: ___ DE ___ 20__

Recepción de aeronave - arribo								
ACTIVIDAD	B	M	R	NE	A	I	NA	Observaciones
Equipos GSE completos								
Correas de equipaje								
Barra de enganche								
Paymovers								
Tractores								
Carretas								
Planta Eléctrica								
Puente de Abordaje								
Escalera								
Otros								
Grupo de trabajo								
DESCRIPCIÓN	B	M	R	NE	A	I	NA	Observaciones
Uso de EPP								
Reunión Inicial previo al arribo								
Revisión de equipos por Líder de Grupo								
Equipos y materiales completos previos al inicio de la atención								
Servicio con la cabina de pasajeros								
ACTIVIDAD	B	M	R	NE	A	I	NA	Observaciones
Acople de puente de abordaje o escalera de apoyo								
Desembarque de pasajeros por PBB								
Desembarque de pasajeros por escalera								
Abastecimiento servicio de catering y limpieza de aeronave								
Chequeo y embarque de pasajeros								
Carga y descarga / carga a granel.								
ACTIVIDAD	B	M	R	NE	A	I	NA	Observaciones
Apertura de bodegas								
Acople y ubicación de equipos a aeronave (correas de carga y descarga, carretas de equipaje)								
Descargue manual de equipajes y carga.								
Colocación de carga en las carretas correctas								
Desacople de equipos de manera correcta.								
Reabastecimiento de combustible								
ACTIVIDAD	B	M	R	NE	A	I	NA	Observaciones
Llegada del camión de combustible y ubicación en zona segura								
Comunicación de personal de combustible con cabina.								
Conexión de punto a tierra y conexión de la manguera del camión sistema al punto de llenado de combustible en la aeronave.								

B: Bueno M: Malo R: Regular NE: No existe A: Adecuado I: Inadecuado NA: No aplica

ANEXO I. Compensación a personal que ejecuta reportes voluntarios de seguridad



ANEXO J. Documento de observación estandarizado

Datos Generales - observación operación normal en rampa				
Hora de inicio de observación:		Hora de fin de observación:		Observación # _____
Actividad: Recepción de aeronave y arribo				
1	¿. El equipo de rampa realizó la recolección de FOD de la zona, previo a la llegada de la aeronave?	N/A	Si	No
2	¿.Se contaba con el grupo de trabajo de rampa completo para el inicio para la recepción de vuelo?	N/A	Si	No
3	¿Los equipos de soporte en tierra se encontraban bien ubicados previo a la llegada de la aeronave (carretas de equipaje, tractores, correas de cargue y descargue, camiones de abastecimiento y agua)? (no invadían el círculo de seguridad de la aeronave)	N/A	Si	No
4	¿.El equipo de rampa realizó las señales guía para posicionar la aeronave en el puente asignado de la rampa?	N/A	Si	No
5	¿.El equipo de operación en rampa colocaron los calzos en la aeronave y colocación de conos de seguridad?	N/A	Si	No
6	¿Se ejecutó inspección externa de aeronave previo al acople de equipos de soporte en tierra?	N/A	Si	No
7	¿.El equipo de rampa inició el acercamiento a la aeronave posterior a que la luz anticolidión se encontrara apagada?	N/A	Si	No
Información adicional:				
Actividad: Servicio con la cabina de pasajeros				
8	¿El acople de puente de abordaje o escalera de apoyo fue acoplado de manera correcta respecto a la aeronave?	N/A	Si	No
9	¿. ¿La puerta de entrada principal de la aeronave se mantuvo a una distancia separada del borde o estructura del puente, escalera o rampa de abordaje?	N/A	Si	No
10	¿Se apertura la puerta de la aeronave desde el interior del avión y llevada a cabo la apertura cuando ya finalizó totalmente el acople del puente de abordaje?	N/A	Si	No
11	¿El desembarque de pasajeros se dio de forma ordenada y con el puente de abordaje totalmente detenido?	N/A	Si	No
12	¿Concluido el servicio de limpieza se inició el desembarque de pasajeros?	N/A	Si	No
Información adicional:				

ANEXO J. Continuación

Datos Generales - observación operación normal en rampa				
Actividad: Carga y descarga.				
13	¿Durante el acople de las correas de cargado, una persona conducía y una persona adicional desde la rampa brindaba apoyo con señales manuales y usando bastones refractivos?	N/A	Si	No
14	¿La correa de equipaje realizó las paradas de seguridad previo al acople?	N/A	Si	No
15	¿Se colocaron calzos en las ruedas de las correas de equipaje?	N/A	Si	No
16	¿.Durante el descargue de las bodegas se inició posterior a colocado el protector de la puerta de compartimientos de carga?	N/A	Si	No
Información adicional:				
Actividad: Reabastecimiento de combustible				
17	¿El vehículo de combustible recibió la guía de un señalero ubicado en rampa durante su acople?	N/A	Si	No
18	¿.El Vehículo de combustible se estacionó de manera que en caso de presentarse una emergencia, tendría una vía de escape?	N/A	Si	No
19	¿.Antes de iniciar con el abastecimiento de combustible se conectó el cable de estática a la aeronave?	N/A	Si	No
20	¿Posterior al abastecimiento de combustible y desacople del camión, se evidencio derrames en la rampa?	N/A	Si	No
Información adicional:				
Actividad: Servicio de agua potable				
21	¿.El vehículo de agua potable fue guiado por un señalero en rampa para su acople?	N/A	Si	No
22	¿.Durante el acercamiento, el vehículo de agua potable realizó las paradas de seguridad?	N/A	Si	No
23	¿El vehículo de agua potable fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?	N/A	Si	No
Información adicional:				

ANEXO J. Continuación

Datos Generales - observación operación normal en rampa				
Actividad: Servicio de drenaje				
24	¿.El vehículo de drenaje fue guiado por un señalero en rampa para su acople?	N/A	Si	No
25	¿.Durante el acercamiento, el vehículo de drenaje realizó las paradas de seguridad?	N/A	Si	No
26	¿El vehículo de drenaje fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?	N/A	Si	No
Información adicional:				
Actividad: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado				
24	¿.Se conectó la Planta Eléctrica o GPU a la aeronave?	N/A	Si	No
25	¿.Se conectó el cable de energía del GPU asegurando que quedara fijo a la aeronave ?	N/A	Si	No
26	¿. ¿La desconexión del cable de energía del GPU se realizó cuando se recibió esta indicación por el personal, previo al desacople del puente de abordaje?	N/A	Si	No
Información adicional:				
Actividad: Retro empuje de aeronave.				
27	¿.Se colocó la barra de empuje en el tren de nariz y fue acoplada al remolque de la aeronave?	N/A	Si	No
28	¿. ¿Existió correcta comunicación entre personal en la rampa con la cabina de mando de la aeronave?	N/A	Si	No
29	¿.Se removieron los calzos de las ruedas del avión - conos y personal asignado como señalero se posiciono con bastones refractivos?	N/A	Si	No
30	¿.Concluido el retro empuje, se desconectó la barra de empuje del tren de nariz y la aeronave fue liberada sin complicaciones?	N/A	Si	No
Información adicional:				

ANEXO K. Documento de “Observación de amenazas y errores”

Datos Generales - observación AMENAZAS Y ERRORES		
Hora de inicio de observación:	Hora de fin de observación:	Observación # _____
Amenazas (A)		
Mantenimiento (MNT)		
Categoría	Descripción de observación	
Información		
Documentos		
Equipos de soporte en tierra		
Herramientas instrumentos		
Seguridad Industrial, Salud y Ambiente (SSA)		
Categoría	Descripción de observación	
Ambiental		
Seguridad Industrial		
Peligro de Incendio		
Señalización		
Equipo de Protección Personal EPP		
Operacionales (OPR)		
Categoría	Descripción de observación	
Operacional		
Clima		
Falla Mecánica		
Instalaciones en Tierra		
FOD Objetos Extraños		
Fauna Silvestre		
Otra Aeronave u Vehículo		
Colaborador		
Mercancías Peligrosas		
Carga/Equipaje		
Idioma		
Seguridad Física (Security) (SEG)		
Categoría	Descripción de observación	
Control de Acceso: Instalaciones, aeronave		

ANEXO K. Continuación

Datos Generales - observación AMENAZAS Y ERRORES	
Organizacionales (ORG)	
Categoría	Descripción de observación
Recursos	
Trabajo en Equipo	
Administración/Supervisión	
Presión Operacional	
Horarios	
Normas (Malas Prácticas Comunes)	
Entrenamiento	
Procedimientos	
Divulgación	
Factores Humanos (FHU)	
Categoría	Descripción de observación
Complacencia	
Expectativa	
Distracción	
Fatiga	
Presión por otro Compañero	
Estrés	
Enfermedad/Limitación Física	
Sesgo de Comunicación	
Sesgo de Fijación	
Sesgo de Anclaje	
Automaticidad	
Errores (E)	
Categoría	Descripción de observación
Aplicación de Procedimientos	
Comunicación	
Liderazgo y Trabajo en Equipo	
Resolución de Problemas, Toma de Decisiones, y Planificación	
Conciencia Situacional	

Manejo de la Carga de Trabajo	
-------------------------------	--

ANEXO K. Continuación

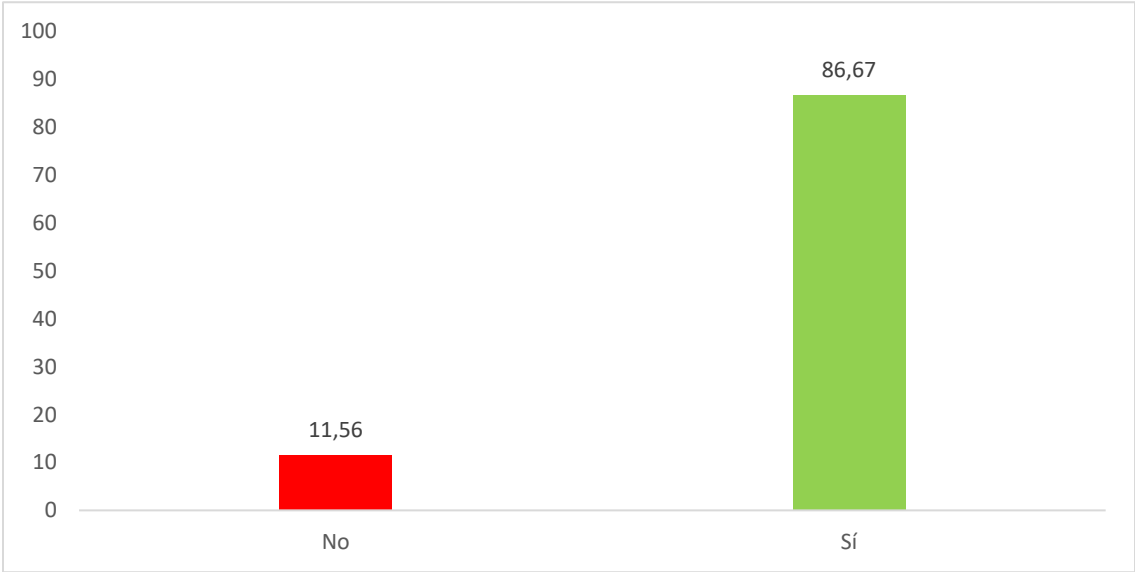
Datos Generales - observación AMENAZAS Y ERRORES	
Conocimiento Técnico	
Monitoreo	

ANEXO L. Diagnóstico NOSS - Detalle de los resultados de cumplimiento por cada actividad

Actividad I: Recepción de aeronave y arribo

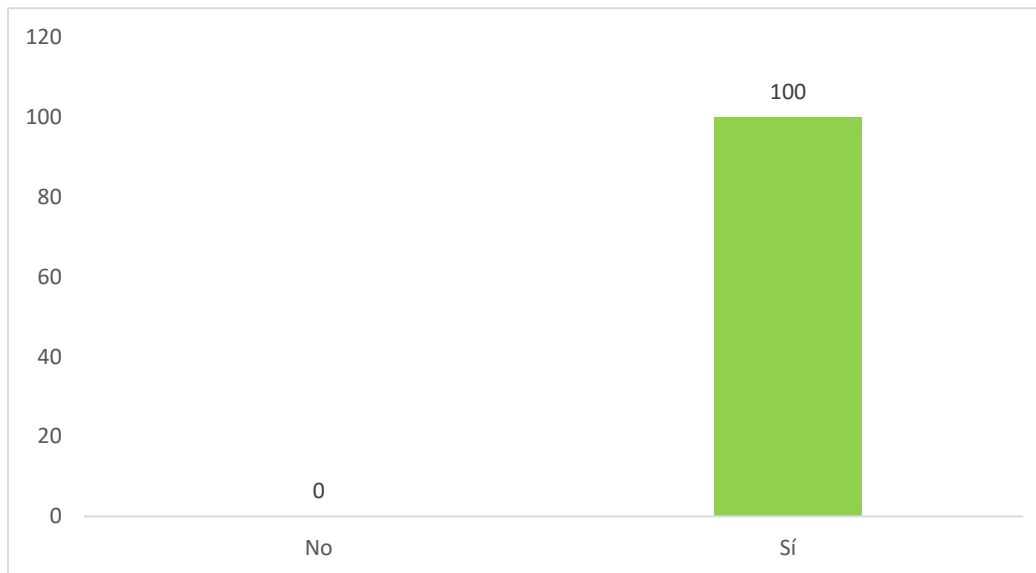
Pregunta 1. ¿El equipo de rampa realizó la recolección de FOD de la zona, previo a la llegada de la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	2	11.56
Sí	13	86.67



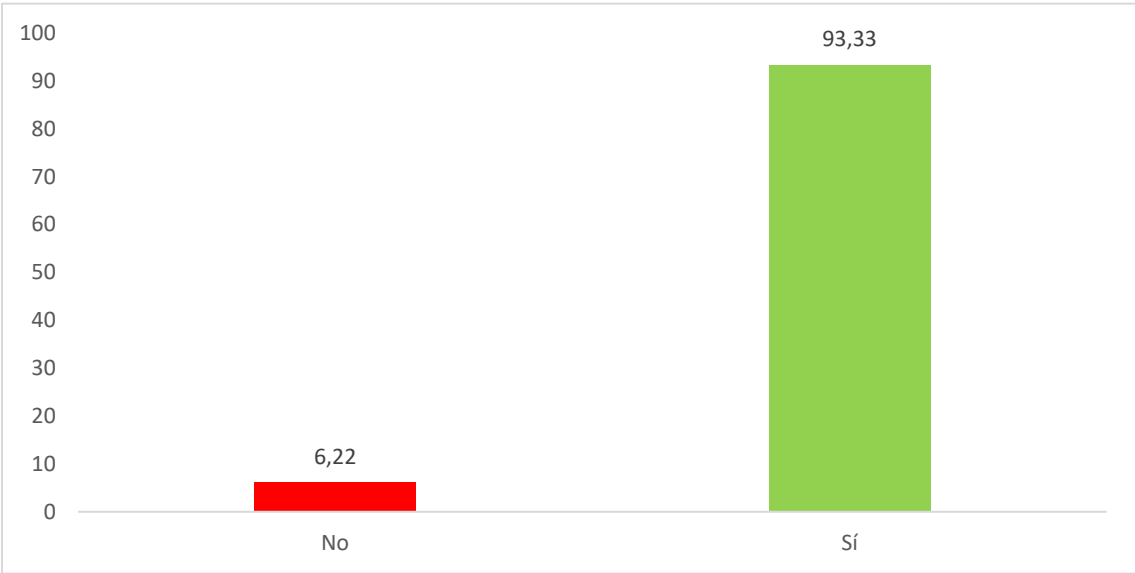
Pregunta 2. ¿Se contaba con el grupo de trabajo de rampa completo para el inicio para la recepción de vuelo?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



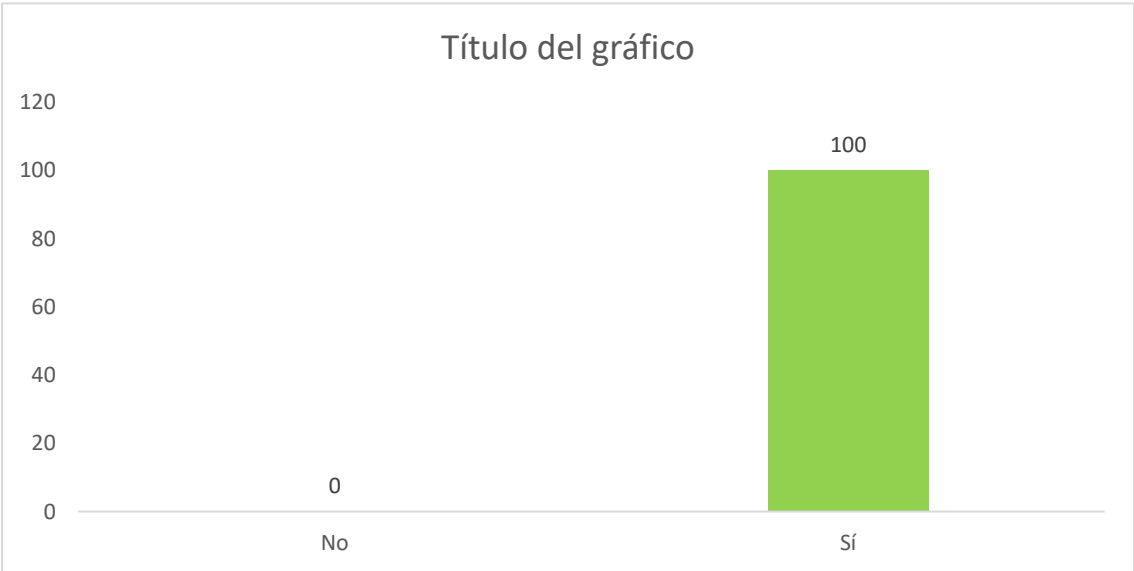
Pregunta 3. ¿Los equipos de soporte en tierra se encontraban bien ubicados previo a la llegada de la aeronave (carretas de equipaje, tractores, correas de cargue y descargue, camiones de abastecimiento y agua)? (no invadían el circulo de seguridad de la aeronave)

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.22
Sí	14	93.33



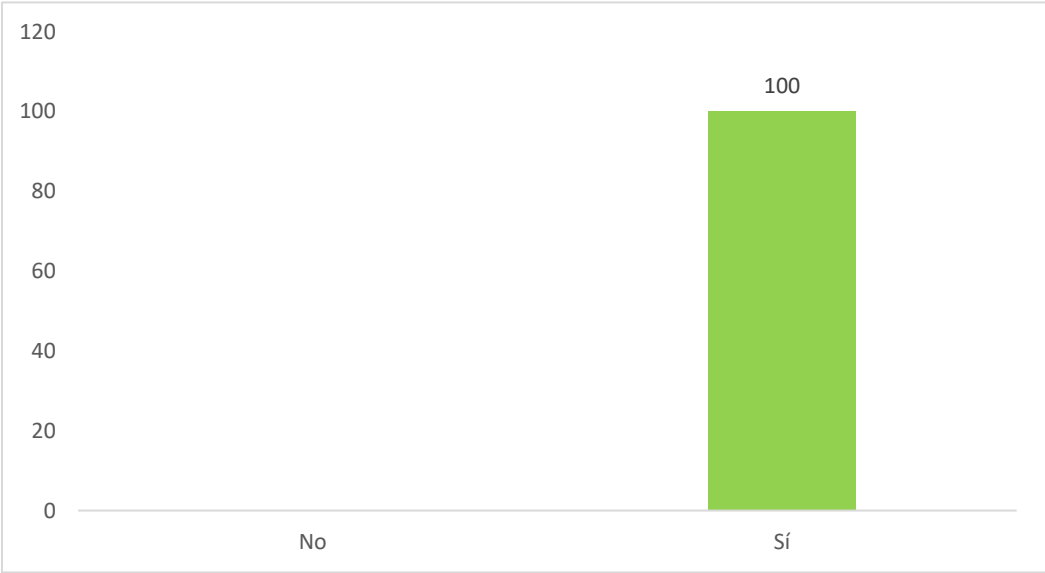
Pregunta 4. ¿El equipo de rampa realizó las señales guía para posicionar la aeronave en el puente asignado de la rampa?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



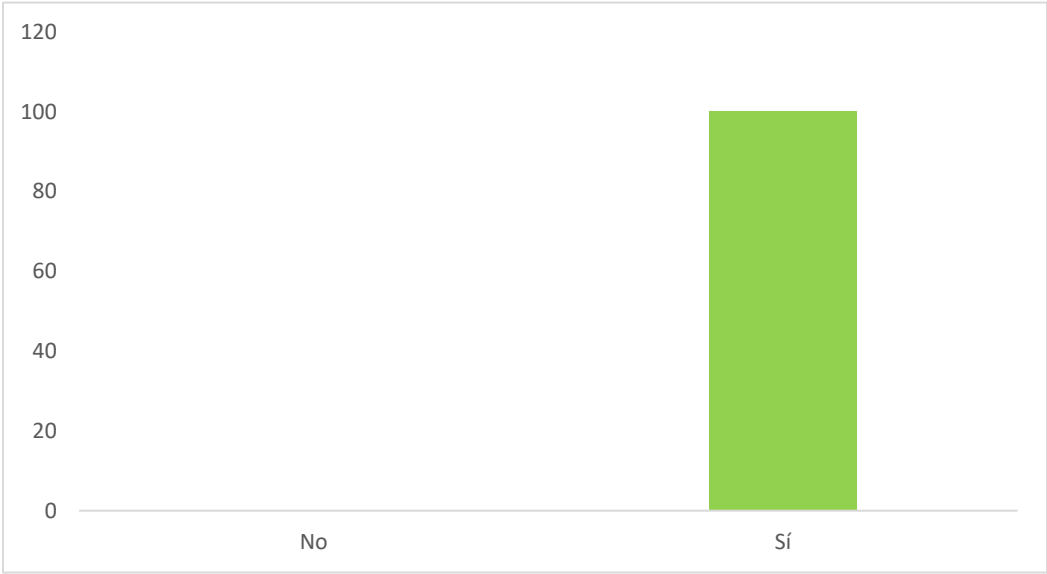
Pregunta 5. ¿El equipo de operación en rampa colocó los calzos en la aeronave y colocación de conos de seguridad?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



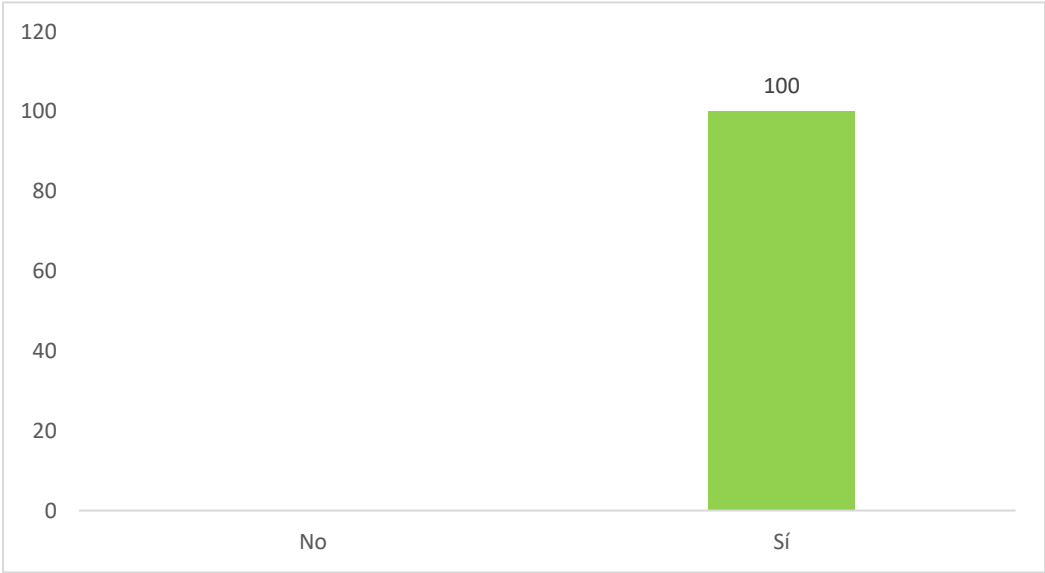
Pregunta 6. ¿Se ejecutó inspección externa de aeronave previo al acople de equipos de soporte en tierra?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 7. ¿El equipo de rampa inició el acercamiento a la aeronave posterior a que la luz anticolidión se encontrara apagada?

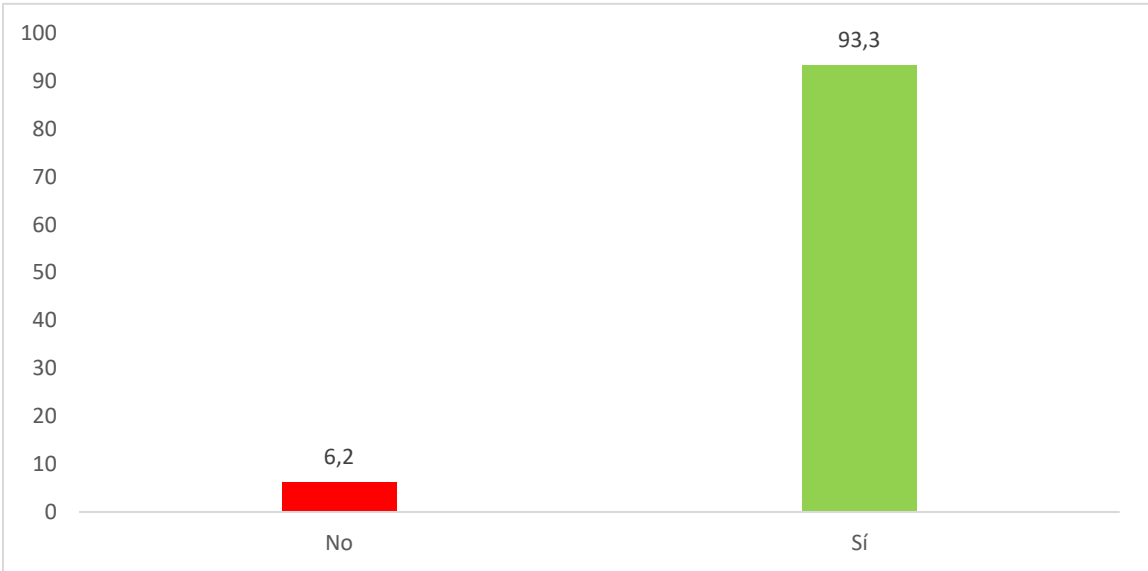
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Actividad II: Servicio con la cabina de pasajeros

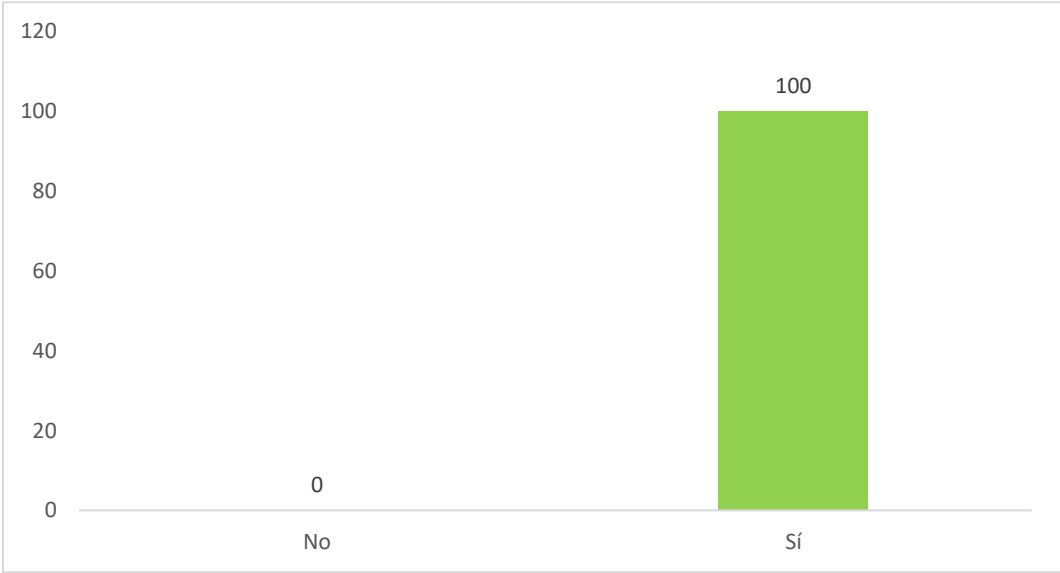
Pregunta 8. ¿El acople de puente de abordaje o escalera de apoyo fue acoplado de manera correcta respecto a la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.2
Sí	14	93.3



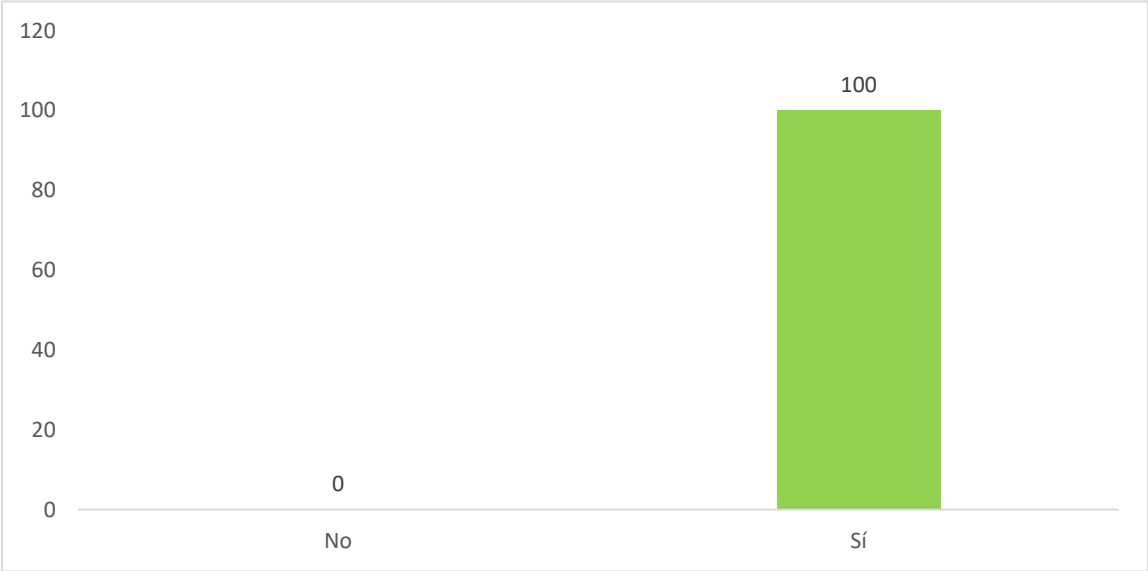
Pregunta 9. ¿La puerta de entrada principal de la aeronave se mantuvo a una distancia separada del borde o estructura del puente de abordaje?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



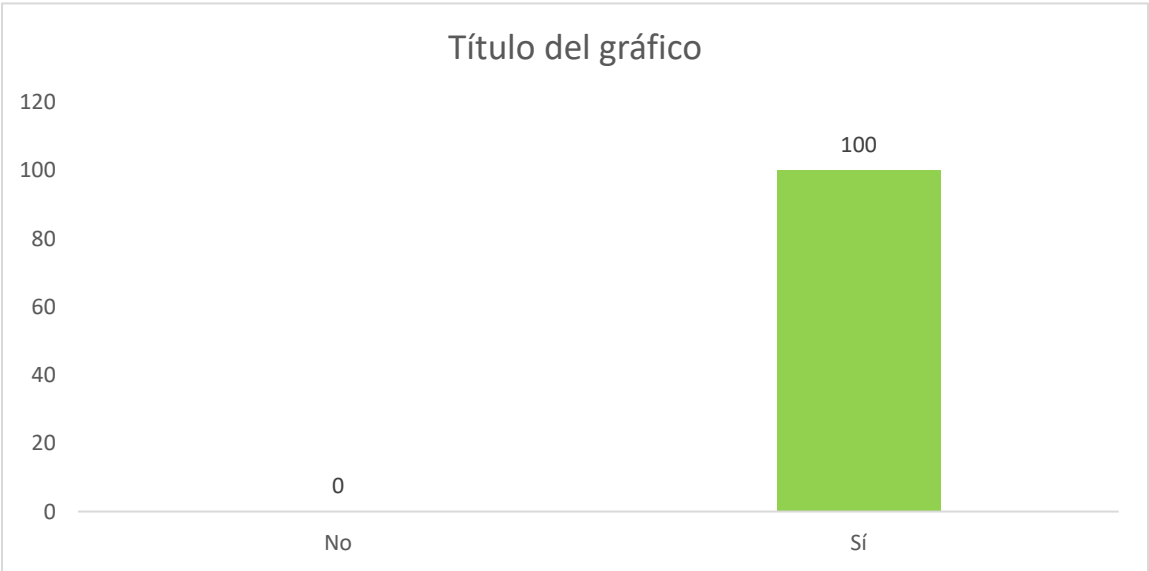
Pregunta 10. ¿Se apertura la puerta de la aeronave desde el interior del avión y llevada a cabo la apertura cuando ya finalizó totalmente el acople del puente de abordaje?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



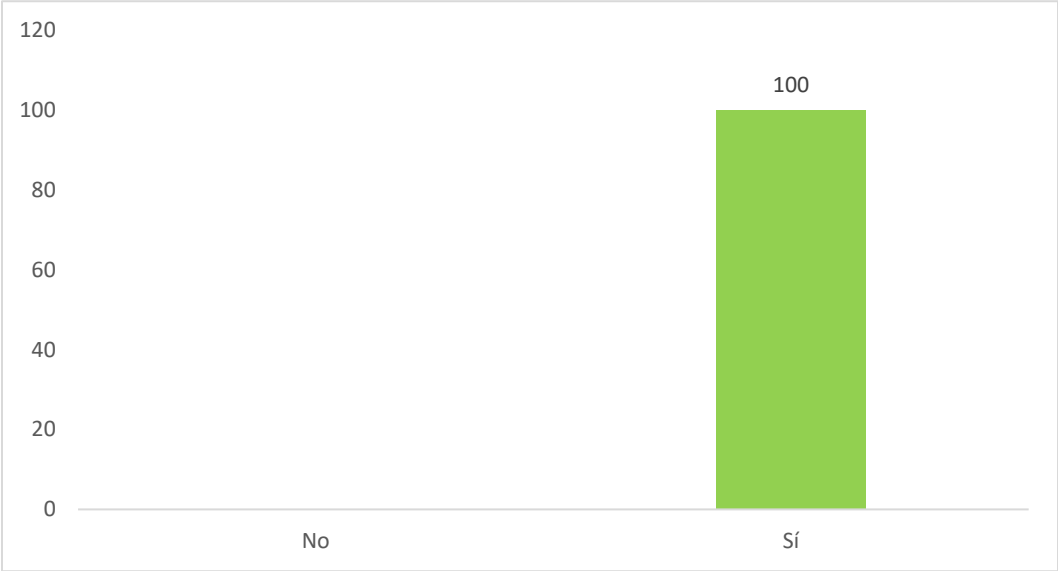
Pregunta 11. ¿El desembarque de pasajeros se dio de forma ordenada y con el puente de abordaje totalmente detenido?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 12. ¿Concluido el servicio de limpieza se inició el desembarque de pasajeros?

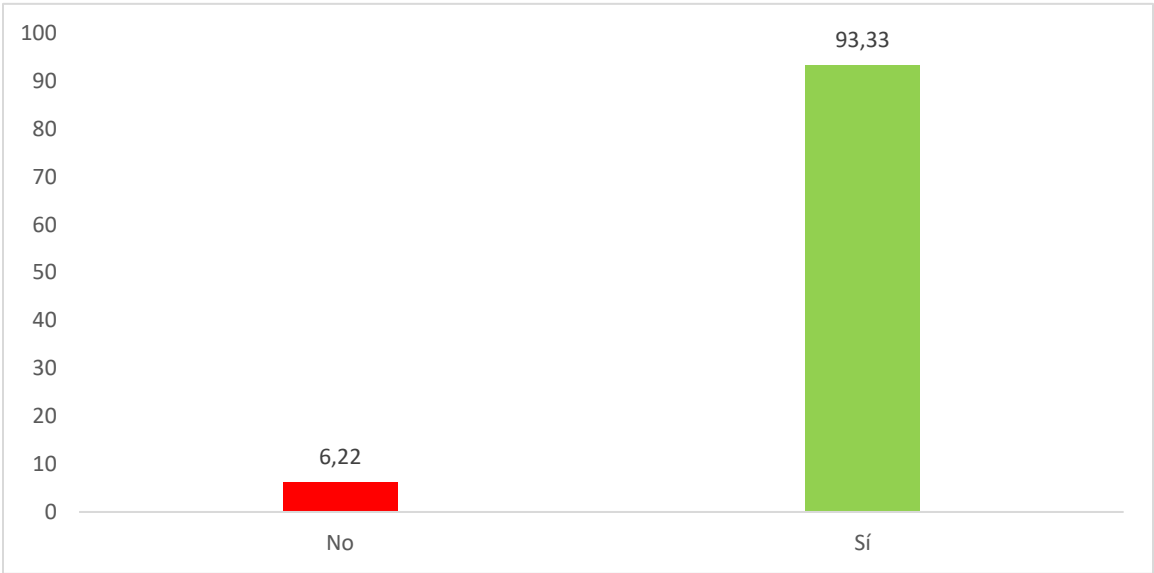
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Actividad III: Carga y descarga.

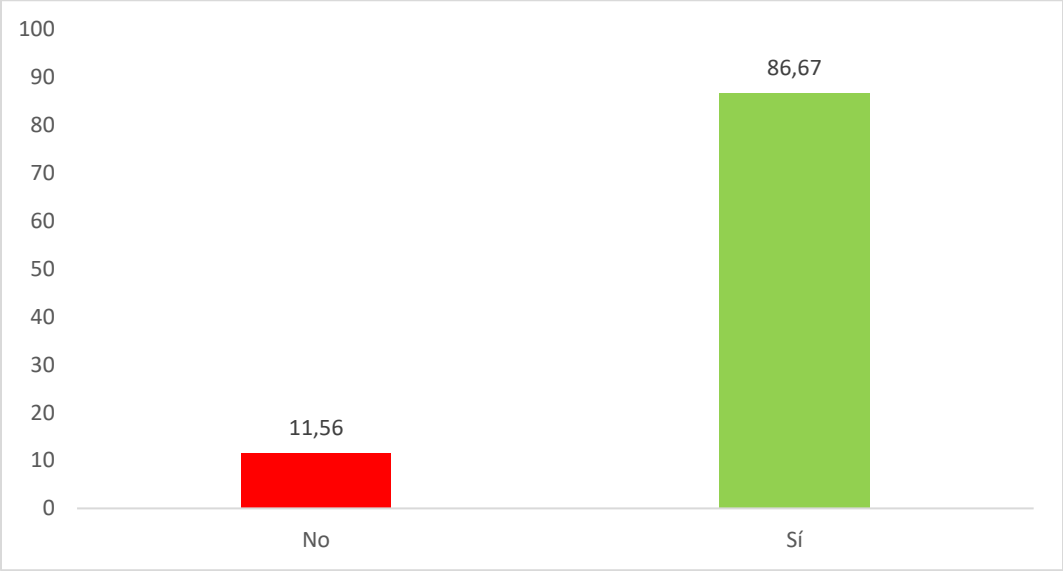
Pregunta 13. ¿Durante el acople de las correas de cargado, una persona conducía y una persona adicional desde la rampa brindaba apoyo con señales manuales y usando bastones refractivos?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.22
Sí	14	93.33



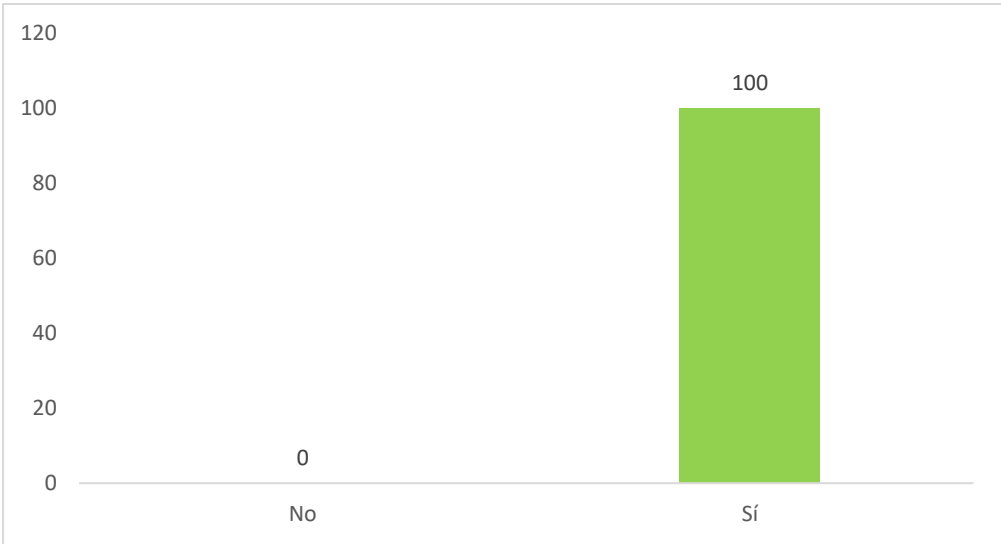
Pregunta 14. ¿La correa de equipaje realizó las paradas de seguridad previo al acople?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	2	11.56
Sí	13	86.67



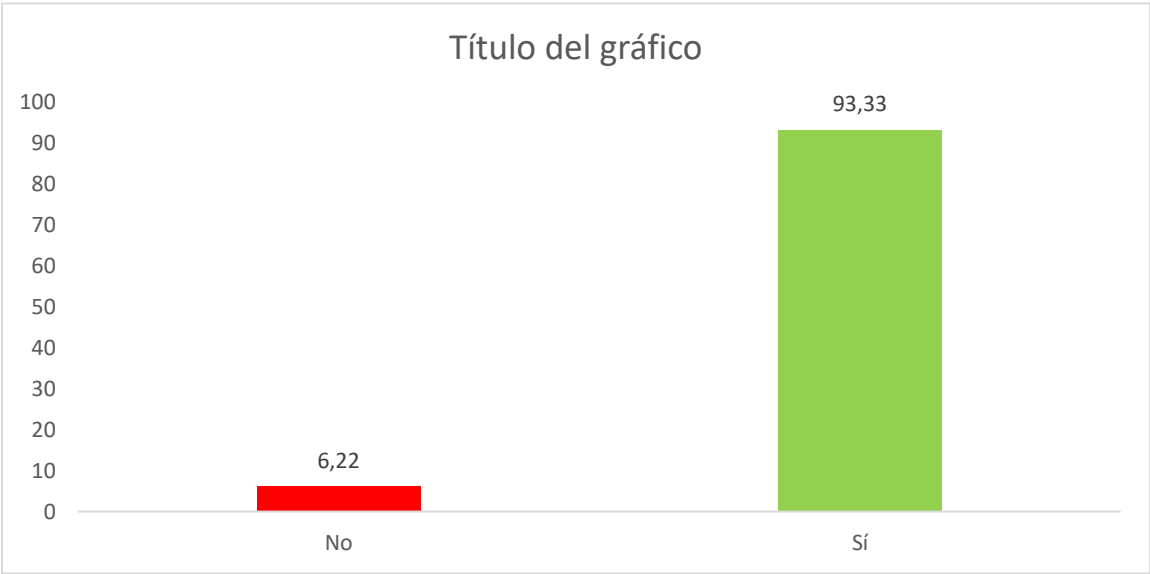
Pregunta 15. ¿Se colocaron calzas en las ruedas de las correas de equipaje?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 16. ¿Durante el descargue de las bodegas se inició posterior a colocado el protector de la puerta de compartimientos de carga?

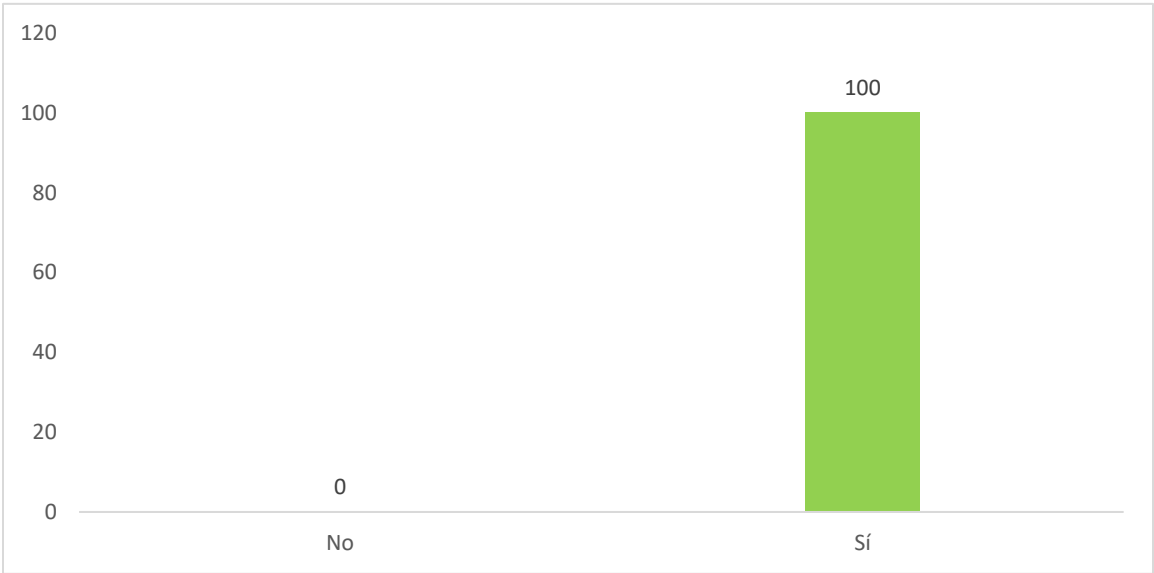
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.22
Sí	14	93.33



Actividad IV: Reabastecimiento de combustible

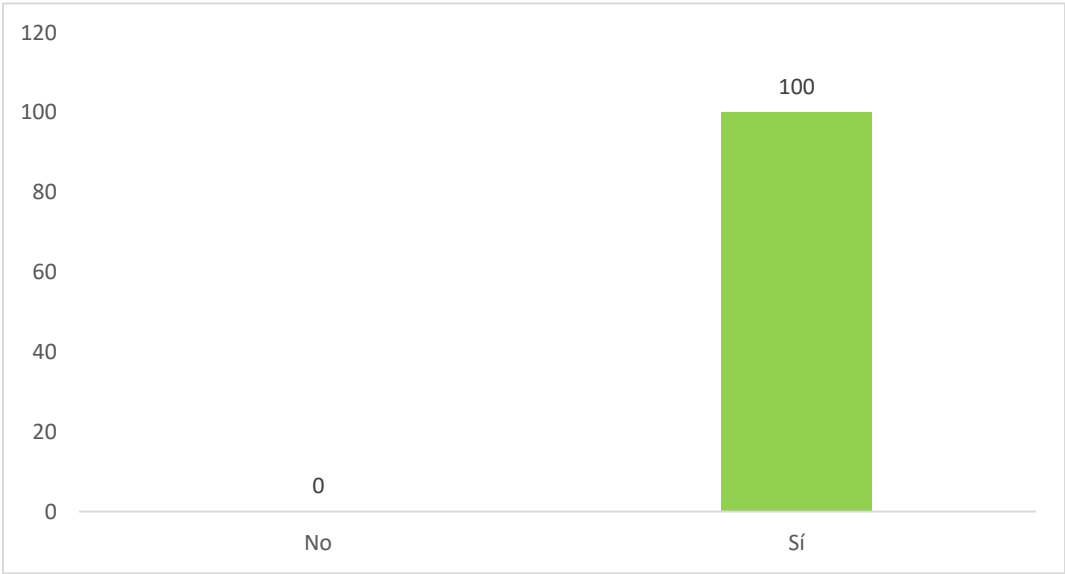
Pregunta 17. ¿El vehículo de combustible recibió la guía de un señalero ubicado en rampa durante su acople?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



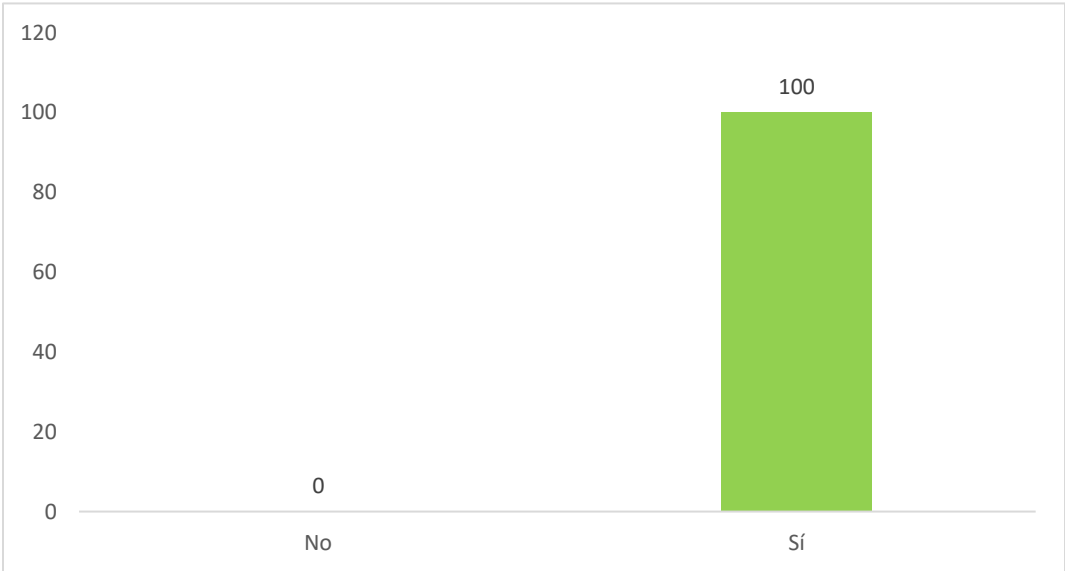
Pregunta 18. ¿El Vehículo de combustible se estacionó de manera que, en caso de presentarse una emergencia, tendría una vía de escape?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



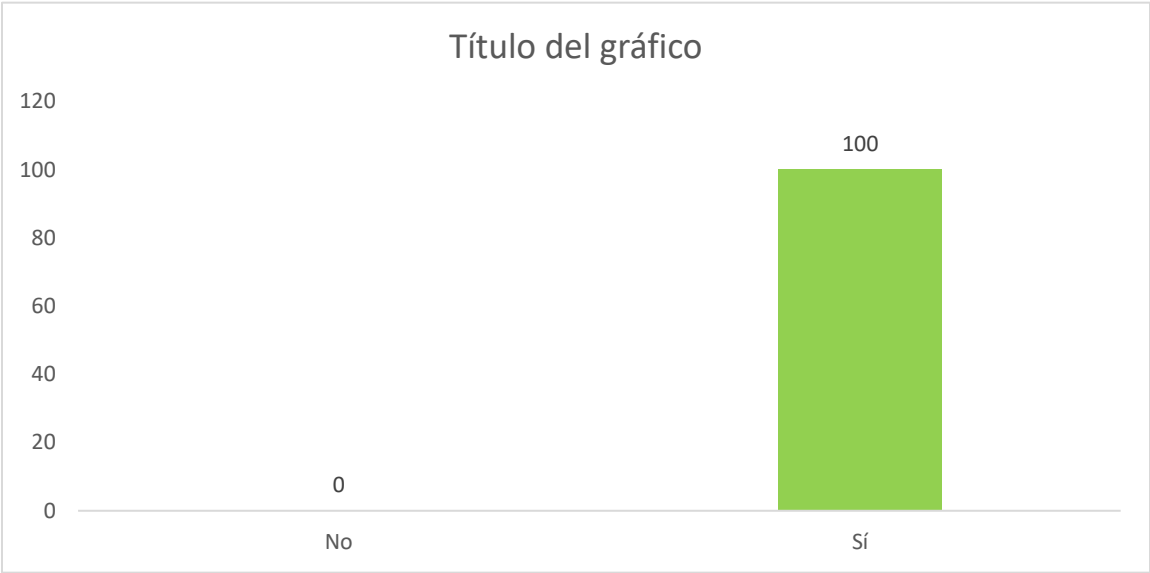
Pregunta 19. ¿Antes de iniciar con el abastecimiento de combustible se conectó el cable de estática a la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 20. ¿Posterior al abastecimiento de combustible y desacople del camión, se evidencio derrames en la rampa?

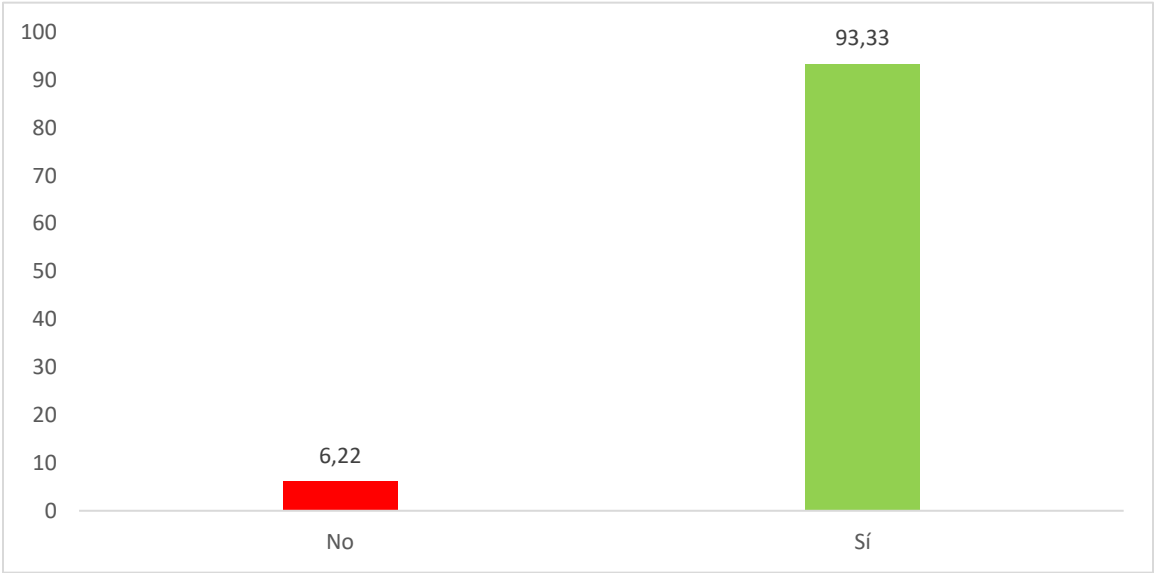
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Actividad V: Servicio de agua potable

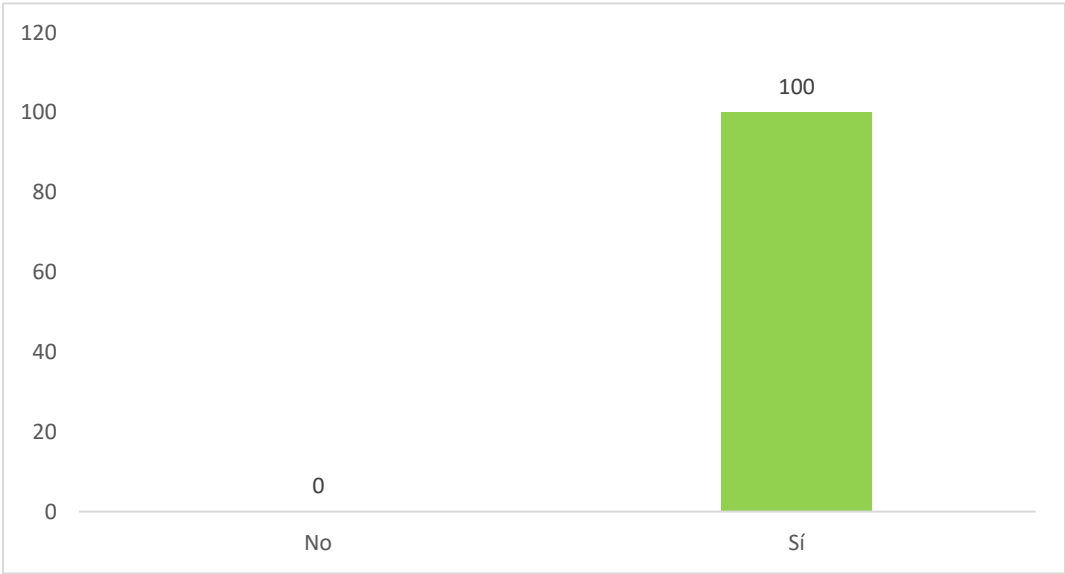
Pregunta 21. ¿El vehículo de agua potable fue guiado por un señalero en rampa para su acople?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.22
Sí	14	93.33



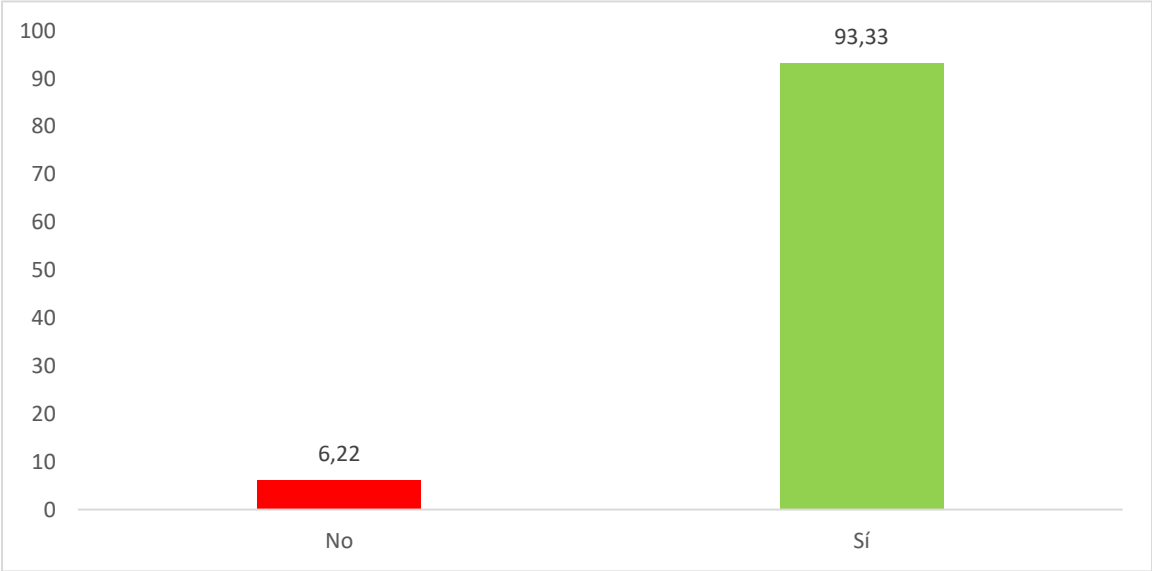
Pregunta 22. ¿Durante el acercamiento, el vehículo de agua potable realizó las paradas de seguridad?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 23. ¿El vehículo de agua potable fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?

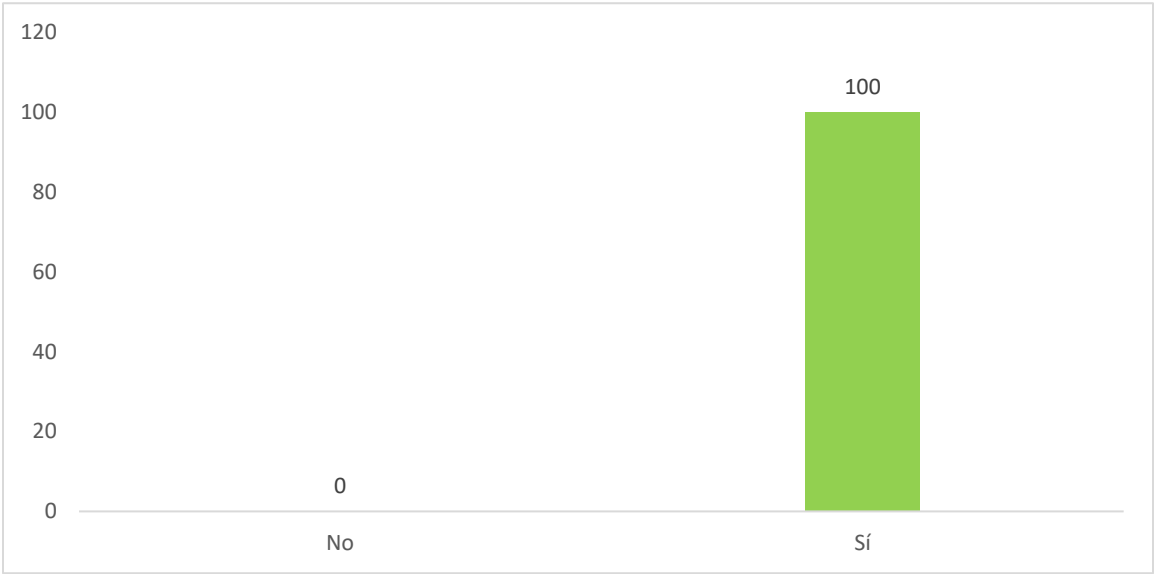
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	1	6.22
Sí	14	93.33



Actividad VI: Servicio de drenaje

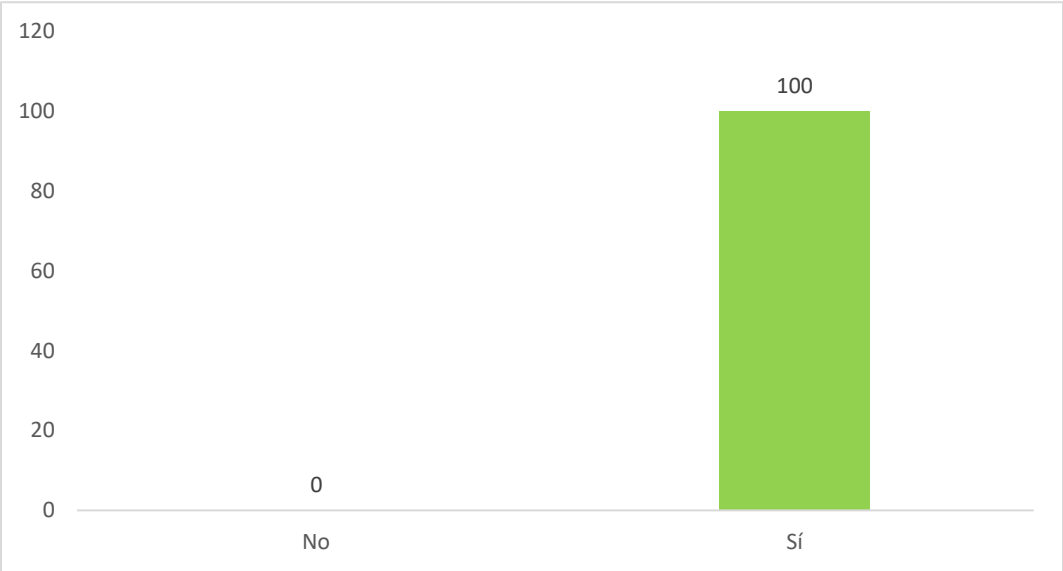
Pregunta 24. ¿El vehículo de drenaje fue guiado por un señalero en rampa para su acople?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



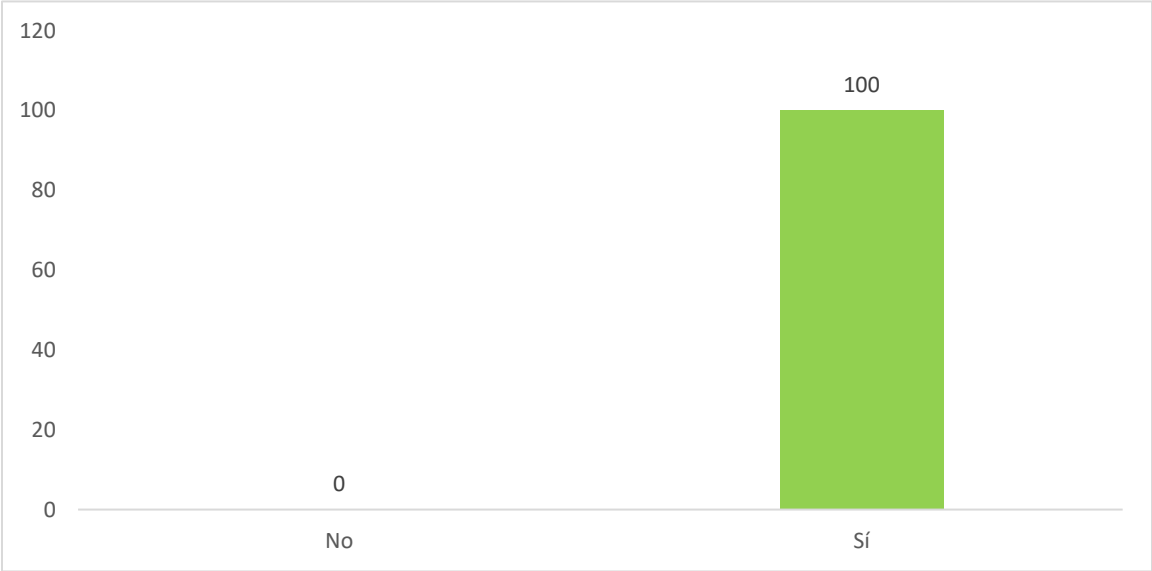
Pregunta 25. ¿Durante el acercamiento, el vehículo de drenaje realizó las paradas de seguridad?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 26. ¿El vehículo de drenaje fue calzado en sus llantas cuando se encontró en posición respecto a la aeronave?

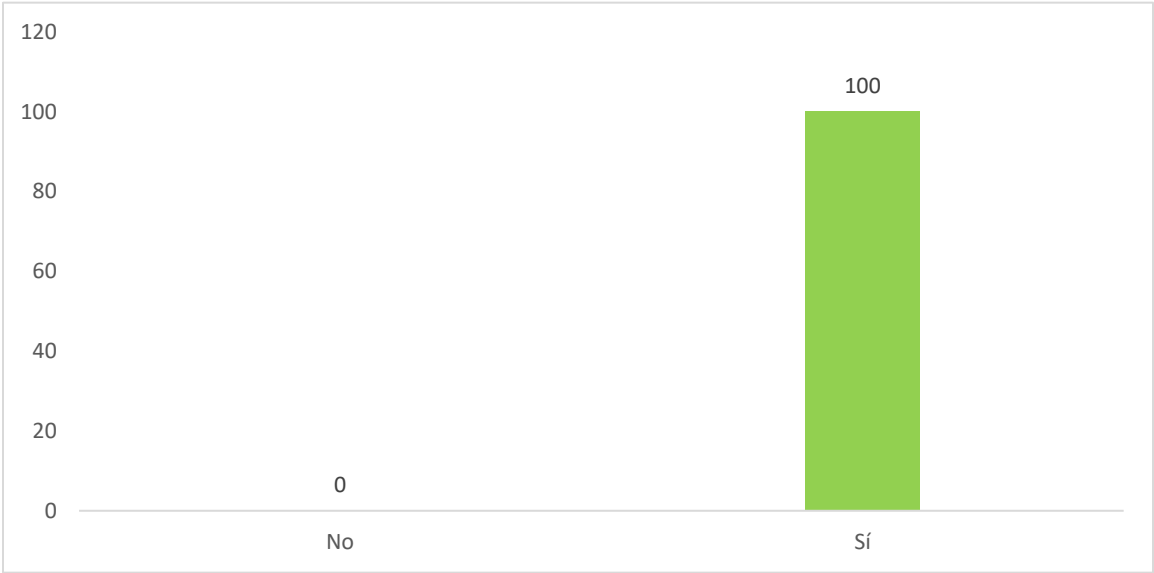
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Actividad VII: Suministro de energía de tierra y aire acondicionado

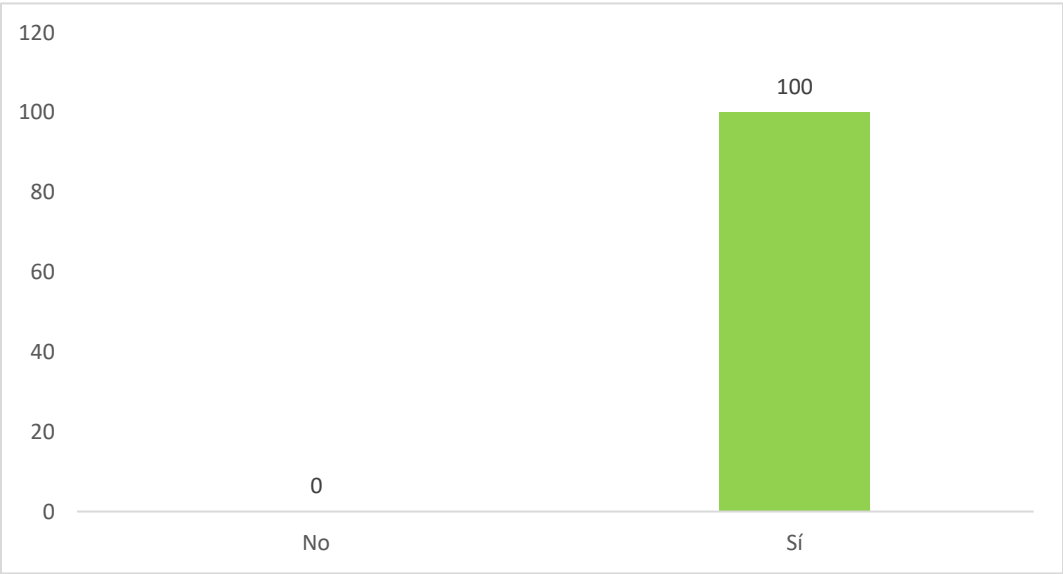
Pregunta 27. ¿Se conectó la Planta Eléctrica o GPU a la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



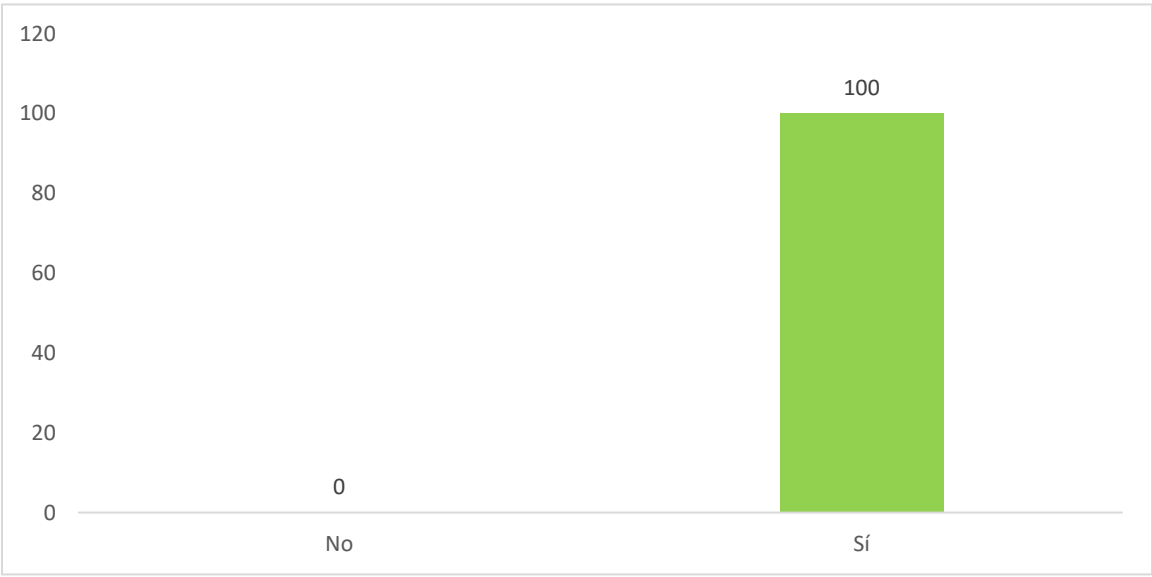
Pregunta 28. ¿Se conectó el cable de energía del GPU asegurando que quedara fijo a la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 29. ¿La desconexión del cable de energía del GPU se realizó cuando se recibió esta indicación por el personal, previo al desacople del puente de abordaje?

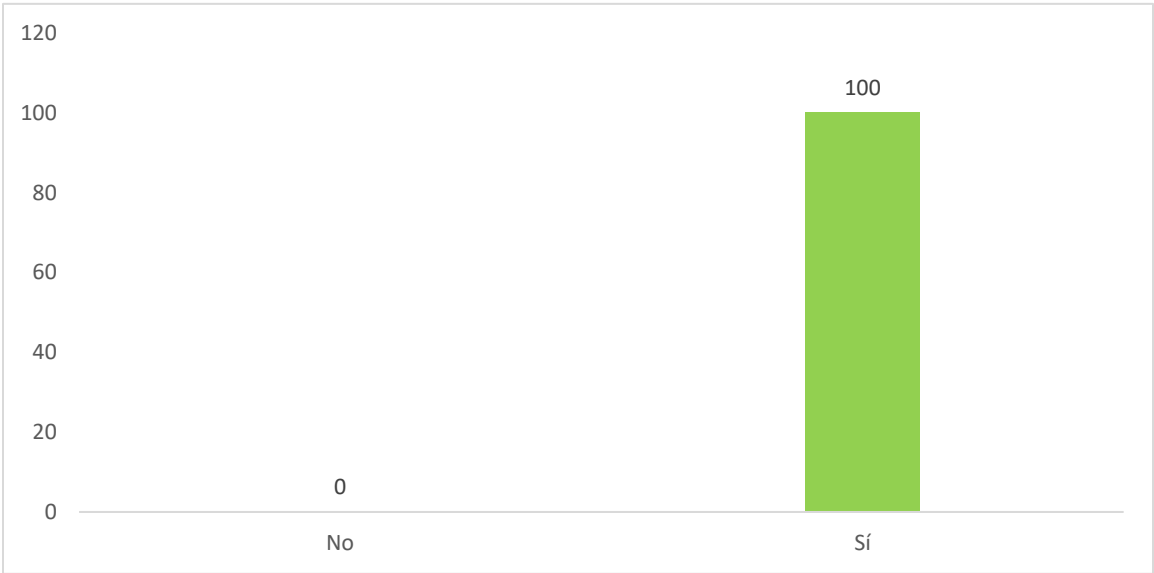
Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Actividad VIII: Retro empuje de aeronave.

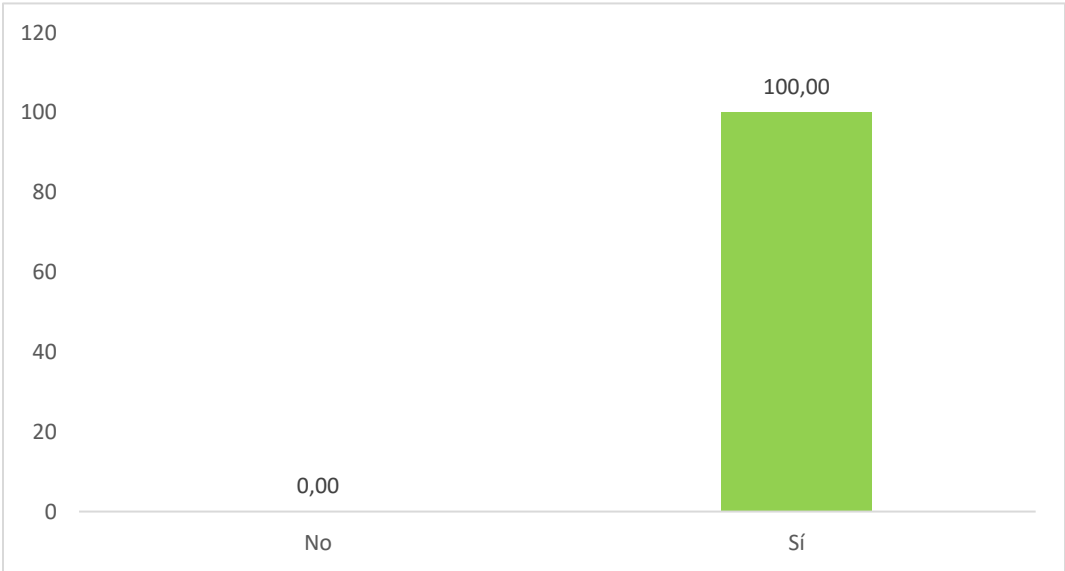
Pregunta 30. ¿Se colocó la barra de empuje en el tren de nariz y fue acoplada al remolque de la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



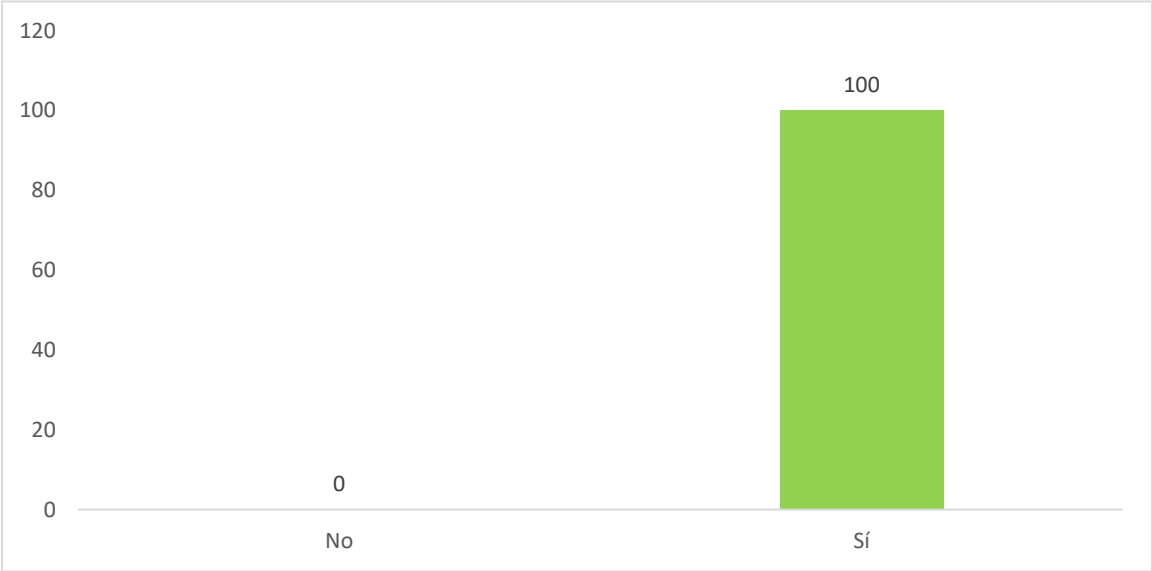
Pregunta 31. ¿Existió correcta comunicación entre personal en la rampa con la cabina de mando de la aeronave?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0.00
Sí	15	100.00



Pregunta 32. ¿Se removieron los calzos de las ruedas del avión - conos y personal asignado como señalero se posiciono con bastones refractivos?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0
Sí	15	100



Pregunta 33. ¿Concluido el retro empuje, se desconectó la barra de empuje del tren de nariz de la aeronave fue liberada sin complicaciones?

Respuesta	Observaciones	Porcentaje
No	0	0.00
Sí	15	100.00

