

**FUERZA AÉREA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE OFICIALES**



**TESIS**

**LA SEGURIDAD OPERACIONAL PARA REDUCIR  
RIESGOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE  
HELICOPTEROS DEL GRUPO AÉREO N° 3, 2018**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**CIENCIAS AEROESPACIALES  
AERONAVES**

**PRESENTADO POR:  
Br. CAP. FAP ARAUCO ACOSTA IGOR**

**ASESOR(A)  
Dra. FUENTES RIVERA QUISPE JACQUELINE FRIDA**

**ASESOR TEMÁTICO  
CAP FAP PAUCAR CENTURIÓN SERGIO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN AEROESPACIAL**

**LIMA - 2021**

**Dedicatoria:**

Dedico de manera especial a mi familia, quienes fueron el principal cimiento para la consolidación de mi vida profesional, quienes me enseñaron con valores e inculcaron en mí el deseo de superación.

A mis padres por confiar siempre en mí y apoyarme siempre.

Gracias dios por concederme una hermosa familia, que siempre ha permanecido unida a pesar de las adversidades

**Agradecimientos:**

Agradecer sinceramente a mi asesora de Tesis la Dra. Jacqueline Fuentes, Dra. Mercy Páliza y CAP FAP Sergio Paucar por su esfuerzo, dedicación, conocimientos y orientaciones para lograr este objetivo.

A mi familia que me apoya y confía en mí, en todos los proyectos que he iniciado.

## Índice

	Pág.
Dedicatoria	II
Agradecimientos.	III
Índice	IV
Lista de tablas	VI
Lista de figuras	VII
Resumen	VIII
Abstract	IX
Introducción	1

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.	3
1.2 Formulación del problema.	5
1.2.1 Problema General.	5
1.2.2 Problemas Específicos.	6
1.3 Justificación e importancia.	6
1.4 Objetivos.	8
1.4.1 Objetivo General.	8
1.4.2 Objetivos Específicos.	8
1.5 Hipótesis.	8
1.5.1 Hipótesis General.	8
1.5.2 Hipótesis Específicas.	9
1.6 Identificación y clasificación de variables.	9
1.6.1 Definición de variables.	9
1.6.2 Definición de dimensiones.	10
1.7 Operacionalización de variables.	10
1.8 Limitaciones de la investigación.	11

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación.	13
2.1.1 Antecedentes Nacionales.	13

2.1.2	Antecedentes Internacionales.	16
2.2	Bases teóricas.	20
2.3	Definición de términos básicos.	66

### CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1	Tipo de investigación.	69
3.2	Diseño de investigación.	69
3.3	Población y muestra.	69
3.3.1	Población.	69
3.3.2	Muestra.	70
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	72
3.5	Procesamiento de los datos.	73

### CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Validez y confiabilidad de los instrumentos.	75
4.2	Presentación, análisis e interpretación de resultados.	81
4.3	Prueba de hipótesis.	81
4.4	Discusión de resultados.	83

### CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.	86
5.2	Recomendaciones o sugerencias.	87

REFERENCIAS	88
-------------	----

ANEXOS:	97
Matriz de consistencia.	98
Consentimiento informado.	100
Ficha de datos.	101
Cuestionario.	103
Consolidado de evaluación de expertos.	105
Base de datos.	107

## LISTA DE TABLAS

		Págs.
Tabla 1:	Operacionalización de variables.	11
Tabla 2:	Valoración del riesgo. Probabilidad x consecuencia (nivel de riesgo).	51
Tabla 3:	Tipos de riesgo del área de mantenimiento del GRUPO Aéreo N° 3.	54
Tabla 4:	Distribución de la población.	70
Tabla 5:	Distribución de la muestra.	71
Tabla 6:	Distribución de los participantes en la investigación.	72
Tabla 7:	Análisis de la validez de contenido del instrumento para evaluar seguridad operacional.	75
Tabla 8:	Análisis de la validez de contenido del instrumento para evaluar reducción de riesgos.	77
Tabla 9:	Análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Seguridad Operacional.	79
Tabla 10:	Análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Reducción de Riesgos.	80
Tabla 11:	Análisis de fiabilidad por consistencia interna del Cuestionario para evaluar Seguridad Operacional y Reducción de Riesgos.	80
Tabla 12:	Resultados de la prueba de bondad de ajuste para las variables estudiadas.	81
Tabla 13:	Relación entre seguridad operacional y reducción de riesgos.	82

**LISTA DE FIGURAS**

	Págs.
Figura 1: Modelo Shell.	29
Figura 2: Esquema de efecto acumulativo de fatiga.	33
Figura 3: Modelo Causalidad de Accidentes.	41
Figura 4: Modelo de causalidad de accidentes “Queso Suizo”.	42
Figura 5: Proceso de valoración del riesgo	43
Figura 6: Proceso IPERC.	48
Figura 7: Proceso de gestión de Riesgos SEMAN PERU	49
Figura 8: Ciclo PHVA.	61
Figura 9: Organigrama.	62
Figura 10: Correlación entre seguridad operacional y reducción de riesgos.	83

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la influencia de la seguridad operacional en la reducción de riesgos en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018. El diseño fue no experimental, transversal de tipo correlacional. La muestra fue de 70 efectivos, de ambos sexos. Se administró un Cuestionario y se determinó su validez y confiabilidad, siendo unidimensional. Se halló una relación directa y altamente significativa entre las variables estudiadas ( $\rho = .692$ ;  $p = .000$ ); asimismo, el coeficiente de determinación ( $r^2 = .479$ ) indicó una influencia moderada entre estas, lo que sugiere la necesidad de invertir en orientación e implementación de un sistema de seguridad operacional en el área de mantenimiento para reducir riesgos.

**Palabras clave:** Grupo Aéreo N° 3, Fuerza Aérea, Reducción de riesgos, Seguridad operacional.



## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the influence of safety on risk reduction in the helicopter maintenance area of Air Group N° 3, 2018. The design was non-experimental, cross-sectional, and correlational. The sample was 70 personnel of both sexes. A questionnaire was administered, and its validity and reliability were determined, being one-dimensional. A direct and highly significant relationship was found between the variables studied ( $\rho = .692$ ;  $p = .000$ ); Likewise, the coefficient of determination ( $r^2 = .479$ ) indicated a moderate influence among these, which suggests the need to invest in orientation and implementation of an operational safety system in the maintenance area to reduce risks.

Keywords: Air Group N° 3, Air Force, Risk reduction, Operational safety.

## INTRODUCCIÓN

Para que las instituciones sean competitivas es prioritario cuidar a su capital humano. Supervisar porque estén desarrollando sus tareas en ambientes seguros y saludables involucrará al personal a comprometerse con la productividad de la organización; sin embargo, para que ello sea factible se necesita fortalecer sus competencias en el campo de la seguridad operacional y la gestión de riesgos para reducirlos.

Uno de los objetivos de toda organización es que hasta el último colaborador se encuentre en la capacidad de gestionar los riesgos a los que pudiera estar expuesto como resultado de su labor cotidiana y esto más aún si se encuentra en una zona donde se realizan mantenimiento de aeronaves.

En el presente estudio se demuestra la influencia de la seguridad operacional sobre la reducción de riesgos, lo cual afianza la información disponible sobre el tema y constituye un aporte más para la literatura científica en el campo militar. Esta investigación tiene la siguiente estructura:

En el primer capítulo, se explican los temas que implican las razones de la importancia de contar con un sistema de seguridad operacional a consecuencia del tipo de operaciones que se desarrolla en la Unidad Aérea. Basado en normativas y reglamentaciones internacionales, siendo partícipes del convenio de Chicago, y sobre todo fijando un objetivo que viene influenciado en la reducción de accidentes para la preservación de la vida y el material del Estado.

En el segundo capítulo, se sustentan los fundamentos teóricos y otros estudios desarrollados en la misma línea de este estudio, asimismo se explican que brindan información relevante y válida, que dan respuesta a las interrogantes del tema. En el ámbito aeronáutico, los aspectos técnicos de seguridad son cambiantes debido a las investigaciones y nuevos enfoques, ayudados por la tecnología. Son estudios de factores humanos y la propia capacitación del personal en términos de mantenimiento, lo cual es esencial. La regulación peruana adopta las normas y métodos recomendados de acuerdo con el convenio de Chicago, siendo la base de la regulación aeronáutica de la industria de la aviación. Se señala que el ministerio de transporte de comunicaciones, a través de la DGAC es responsable y competente por ello. Esta investigación permitirá que la orientación del Grupo Aéreo N° 3 en el área de mantenimiento de helicópteros estén alineadas a normas para mejorar su eficiencia y seguridad.

El tercer capítulo está referido al marco metodológico. Para esta investigación se realiza un muestreo para la recolección de datos, donde participaron el personal que labora en el área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3, siendo esta la base para el estudio y determinación de la influencia que existen en la seguridad operacional.

En los demás capítulos se detallan los resultados, conclusiones y recomendaciones. En estas secciones se presenta la validez y confiabilidad del instrumento empleado, los principales hallazgos y su discusión. Trejo, Esparta y Guevara (2015) señalan que la gestión de riesgos facilitaría a los talleres aeronáuticos identificar y evaluar situaciones que pudieran ocasionar un impacto positivo o negativo y a la vez buscar soluciones eficaces para tratar estos que se observan en la aviación. Las conclusiones indican la relación que existe entre las variables estudiadas.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

El Grupo Aéreo N° 3 es una unidad operativa de la Fuerza Aérea del Perú, que tiene a su disposición helicópteros de diferentes tipos, las cuales cumplen tareas importantes de diferentes índoles, tales como: apoyo al desarrollo socioeconómico del país, lucha contra el tráfico ilícito de drogas, pacificación en la zona del VRAEM, minería ilegal, etc. Por tal motivo el trabajo eficiente y seguro dentro de las instalaciones del mantenimiento deben alcanzar condiciones óptimas en una relación del trabajador- máquina y relación entre el ente organizacional y los trabajadores para evitar accidentes o incidentes.

Por ende, teniendo en cuenta la magnitud de las operaciones aéreas que desarrolla el Grupo Aéreo N° 3, la seguridad operacional actualmente influye significativamente en la reducción del riesgo; por consiguiente, en la salud y seguridad del personal que labora dentro del área de mantenimiento del helicóptero del Grupo Aéreo N° 3.

Se puede evidenciar que en el área de mantenimiento de Grupo Aéreo N° 3 no se han establecido procedimientos de seguridad operacional para la reducción de riesgos antes de realizar los trabajos de mantenimiento. Actualmente ha surgido muchos cambios de enfoques con respecto a la seguridad operacional y es necesario analizar las nuevas formas para entender su problema. Esto es debido a dos factores importantes: el factor humano y el factor

organizacional: el primero es causal para ocasionar incidentes/accidentes por el mismo hecho que el error no se mitiga en su totalidad. Por otro lado, dentro del factor humano existen indicios de ausencia de procedimientos y complacencia para determinar trabajos en el área de su competencia. Por su parte el segundo punto (factor organizacional) en consecuencia es determinante ya que considera la importancia de la cultura y políticas organizacional en la seguridad operacional, desarrollando enfoques proactivos con la finalidad de reducir riesgos, siguiendo procedimientos estandarizados y establecidos mediante un proceso de planificación. A falta de este factor se incrementa el nivel de riesgo, incidentes no reportados, falta de estadística para la toma de decisiones y un seguimiento de los procesos para la evaluación del desempeño del personal.

Dentro del ámbito civil, reglamentadas por la Organizacional Internacional de Aviación y el órgano rector nacional de aeronáutica DGAC. Regulan estrictamente procesos de seguridad operacional. Asimismo, en los últimos años el SEMAN PERÚ SAC también se sumó a las exigencias por propio de su competencia. Por otro lado, dentro del ámbito militar al no tener la exigencia de tales organizaciones e instituciones es de necesidad contar con una implementación de seguridad operacional para reducir riesgos por la competencia misma de pertenecer al ámbito aeroespacial. Asenjo (2018) en su investigación acerca de la necesidad de implementar un sistema de gestión de riesgos y seguridad en las operaciones con aeronaves de ala rotatoria de la Fuerza Aérea del Perú; plantea como problema la carencia de un sistema que ayude a gestionar los riesgos y seguridad para permitir el desarrollo de las

operaciones, así como, la justificación frente a la imperiosa importancia de implantarlo y las limitaciones observadas para ejecutar operaciones aéreas.

Trejo, Esparza y Quezada (2015, p .14) realizaron el estudio “modelo conceptual de gestión de riesgos para talleres aeronáuticos categorías 2 y 3, planeador clase 3, motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios especializados de pintura” y reportan que los talleres aeronáuticos operan en un ambiente complejo, por lo que se hace necesario tomar acciones de manera más eficaz para reducir los accidentes e incidentes. La gestión de riesgos facilitara en dichos talleres identificar y evaluar aquellas situaciones que pudieran causarles efectos positivos o negativos a la misma oportunidad encontrar soluciones eficaces para tratar estos riesgos.

Cabe indicar que la presente investigación es determinante para obtener información actualizada del ambiente de trabajo en el área de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3, 2018. De tal manera nos brinde información para una correcta y oportuna toma de decisiones.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo la seguridad operacional influye en la reducción de riesgos en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018?

### **1.2.2 Problemas específicos**

No se formulan problemas específicos debido a que las variables son unidimensionales.

### **1.3 Justificación e importancia de la investigación**

La presente investigación está desarrollada en base a la influencia de la seguridad operacional en la reducción de riesgos en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3. Asimismo, pretende gestionar el concepto de seguridad operacional que es “el estado en el que los riesgos de seguridad operacional de la aviación se reducen o controlan a un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de seguridad operacional” (OACI, 2017). Por el concepto anterior seguridad operacional para reducir riesgos es de vital importancia en el área de mantenimiento de helicóptero del Grupo Aéreo N° 3, 2018 que pertenece al ALAR 2, de la Fuerza Aérea del Perú, ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, y medir de forma continua el desempeño de la seguridad en el proceso operacional de los talleres de mantenimiento.

Aunque en Perú existe una reglamentación que controle la seguridad y otras alternativas con el mismo objetivo, aún falta realizar procesos ordenados y gestionables para reducir la probabilidad de sucesos que se ocasionan en el ámbito. Por otro lado, La Fuerza Aérea del Perú carece de un enfoque proactivo en el ámbito de mantenimiento de aeronaves o de otra manera, cuentan con un sistema que no se adecua a la actualidad según la normatividad legal vigente, la cual impone con carácter obligatorio- mediante Decreto Supremo N° 005-2017-

TR -que “toda organización tiene la obligación de propiciar la mejora de las condiciones de salud y seguridad en el trabajo”.

Ante la importancia de este decreto, se ha realizado pocos avances en cuanto a la inversión de generar condiciones de seguridad operacional por parte de algunas instituciones del estado. Por lo expuesto, es indispensable generar herramientas que promuevan un programa de seguridad operacional relacionadas al ámbito de su competencia o similar a otras.

Asimismo, el estudio de la presente analizará el actual estado en el área de mantenimientos, así como generar cambios con enfoques proactivos para mejorar la conciencia del factor humano, desarrollando conocimientos y competencias, debido a que hace participar activamente del proceso de identificación de peligros, evaluación de riesgos y generar controles antes, durante y después del trabajo realizado. Por otra parte, la organización pueda tener información para realizar cambios asumiendo lograr un incremento del buen desempeño del trabajador y eficacia en el sistema de seguridad operacional.

Esta investigación está enmarcada para generar cambios en la conciencia del trabajador, incrementando su pericia y responsabilidad proactiva. Una de las falencias dentro del área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 para reportar incidentes ocurridos. Asimismo, generar cambios sustantivos desde el nivel organizacional hasta los trabajadores directamente que ayuden a tomar decisiones asertivas y oportunas.



De lo anteriormente expuesto la importancia de la presente investigación radica en salvaguardar la integridad física y psicosocial del personal que labora en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y generando controles para la reducción de riesgo a un nivel aceptable, contribuyendo a cumplir con las normas internacionales y nacionales relacionadas al ámbito aeronáutico.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar el nivel de influencia de la seguridad operacional en la reducción de riesgos en el área de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3, 2018.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

No se formulan objetivos específicos debido a que las variables son unidimensionales.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis general**

H1: La seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 influye de manera significativa en la reducción de riesgos.

H0: La seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 no influye de manera significativa en la reducción de riesgos.

### **1.5.2 Hipótesis específicas**

No se formulan hipótesis específicas debido a que las variables son unidimensionales.

## **1.6 Identificación y clasificación de variables**

### **1.6.1 Definición de las variables**

Variable dependiente: seguridad operacional

Definición conceptual:

OACI (2017, p. 26) establece que “el estado en el que los riesgos de seguridad operacional de la aviación se reducen o controlan a un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de seguridad operacional”.

Definición operacional:

Se define operacionalmente como el puntaje obtenido por un trabajador que labora en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3 de la Fuerza Aérea del Perú en el Cuestionario para la evaluación de la variable de estudio, el cual es unidimensional.

Variable independiente: reducción de riesgos

En el programa de seguridad operacional del Estado Peruano (2019, p.9) señala que la reducción de riesgo o mitigación del riesgo es el proceso de incorporación de defensas o controles preventivos para reducir la gravedad o probabilidad de la consecuencia proyectada de un peligro. Cabe decir, que el riesgo está tipificado como la probabilidad y la severidad prevista de las consecuencias o resultados de

un peligro. Es preciso señalar, dentro de la garantía de seguridad operacional LAR 145.405, establece que los procedimientos aseguren buenas prácticas de mantenimiento para la reducción de riesgos.

Definición operacional:

Se define operacionalmente como el puntaje obtenido por un trabajador que labora en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3 de la Fuerza Aérea del Perú en el Cuestionario para la evaluación de la variable de estudio, el cual es unidimensional.

### **1.6.2 Definición de las dimensiones**

Según la validación de constructo que se presenta en la sección correspondiente, las variables son unidimensionales, lo que fue demostrado por el análisis factorial.

## **1.7 Operacionalización de variables**

A continuación, se presenta la Tabla 1 de Operacionalización de las variables.

Tabla 1

*Operacionalización de variables*

Variable de estudio:	Dimensiones	Indicador	Ítems	Alternativas	Escala de medición
Variable independiente: Seguridad operacional	Factores Humanos	Complacencia	1	0: Nunca 1: rara vez 2: A veces 3: A menudo 4: Frecuentemente	Intervalo
		Fatiga y estrés	2		
		Actitud	3		
	Factores organizacionales	Motivación	4		
		Comunicación	5		
		Ausencia de procedimientos estandarizados	6		
		Normatividad vigente	7, 8		
		Liderazgo	9		
		Variable dependiente: Reducción de riesgos	Evaluación del riesgo		
Tipos de riesgo	11, 12				
Nivel de riesgo	13				
Medidas de control	14, 15				
Prevención del riesgo	Capacitación permanente		16		
	Participación del trabajador		17		
	Procedimientos estandarizados		18		
	Liderazgo		19		
	Evaluación del desempeño		20		

**1.8 Limitaciones de la investigación**

A continuación, se mencionan las limitaciones de la presente investigación:

- Referente a las limitaciones situacionales, a la fecha no se han presentado dificultades, sobre todo porque existe una total disposición del Comando institucional para que se lleve a cabo el estudio.

- Con respecto a las limitaciones metodológicas, dado a que se recolectó información de la perspectiva del personal del Grupo Aéreo N° 3, la generalización de los resultados se restringe a esta muestra.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de investigación

A continuación, se presentan una serie de estudios relacionados con el tema, tanto a nivel nacional como internacional.

#### 2.1.1 Antecedentes nacionales

Figuroa (2019). “Gestión eficiente de los factores humanos como elemento principal en la seguridad operacional aérea”. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Administración en la Universidad Nacional Federico Villarreal. El autor plantea que los niveles de seguridad operacional que disfruta hoy la Fuerza Aérea representa un logro basado en la determinación y esfuerzos, reconociendo por parte de quienes han sido parte de ella, la necesidad de informar a la comunidad aeronáutica y al público en general, acerca de la importancia de la seguridad operacional, la cual en este trabajo se propone mostrar una presentación completa de las iniciativas y logros relacionados al respecto, proporcionando información que puede servir como base para decisiones fundamentadas sobre la mejor manera de seguir progresando en materia de seguridad operacional para la aviación. Es así como desde hace un buen tiempo, las personas están tomando mayor conciencia de la principal importancia del factor humano en el éxito de los planes y programas y en el logro de las metas organizacionales. Se concluyó que, la “gestión eficiente del factor humano”, pueda compatibilizar a su vez con la productividad en el trabajo y la optimización del tiempo, de tal manera que las operaciones aéreas se realicen con total competitividad enmarcada en una óptima seguridad aérea.

Asenjo. (2018). “Implementación de un sistema de gestión de riesgos y seguridad en las operaciones con aeronaves de ala rotatoria de la Fuerza Aérea del Perú”. Tesis para optar el grado académico de maestría en Administración Aeroespacial en la Fuerza Aérea del Perú. El trabajo se caracteriza por ser de tipo aplicativo con enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y de diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por 82 pilotos de helicópteros. El objetivo está referido a la importancia del sistema de riesgos y seguridad en las operaciones realizadas con aeronaves de ala rotatoria (helicópteros). Llegando a conclusiones resaltantes que los personales de pilotos sostienen que las gestiones de riesgo y la seguridad en las operaciones realizadas no son las más adecuadas. Ya que carecen de documentos que estandaricen los procedimientos y atiendan de manera eficiente las diversas situaciones de peligro, riesgo y seguridad operacional. Asimismo, la revisión minuciosa documental y normativa conducirá al plan de implementación del SMS en el Grupo Aéreo N° 3 siendo la matriz de identificación de peligros y riesgos diseñadas siguiendo procedimientos técnicos y organizacionales alineadas a la OACI y DGAC.

Galván (2018). “Implementación y aplicación del proceso de análisis de datos de vuelo integrado al sistema de seguridad operacional para incrementar la seguridad de las operaciones aéreas en un explotador aéreo con helicópteros tipo MI-171 / MI-8MTV”. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Aeronáutico en la Universidad Tecnológica del Perú. La presente tesis se basa en la búsqueda de una solución a los problemas que tiene la organización Helicópteros del Sur S.A. respecto a que no tiene desarrollado las actividades del proceso de Análisis de datos de vuelo bajo la modalidad IN HOUSE, a fin de que

este proceso se integre al sistema de gestión seguridad operacional. Esta integración, permitirá a la organización contar con una fuente adicional de identificación continua de peligros y de la gestión de riesgos asociados en pos de una operación segura y tolerable en el entorno de sus operaciones aéreas; adicionalmente contribuirá con la organización en la toma de decisiones y acciones de mejora sobre la base de la información y del resultado provenientes del proceso de análisis de datos de vuelo. Los resultados indicaron que se logró desarrollar la secuencia y descripción de las actividades del proceso FDA en modalidad IN HOUSE para integrarlo al SMS; se logró identificar las causas que conllevaron a las desviaciones del manual de vuelo, siendo los siguientes: procedimientos, vigilancia, cultura, ambiente físico, CRM, políticas, errores de decisión, errores de competencia y falla en corregir un problema conocido; se logró desarrollar y aplicar el modelo de la matriz de riesgo para identificar los peligros y controlar los riesgos asociados por efecto de las desviaciones al manual de vuelo. Asimismo, se logró mejorar el índice anual de las desviaciones al manual de vuelo que ascienden a 80.64% entre el año 2015 hasta el 1° semestre del año 2018.

Vilcas (2017). “Seguridad operacional de las aeronaves pilotadas a distancia en el Perú, 2017: Propuesta de mejora de la Norma Técnica complementaria 001-2015”. Tesis para optar el grado académico de Maestra en Gestión Pública en la universidad Cesar Vallejo. El trabajo se caracteriza por ser de tipo descriptivo. El nivel de investigación es básico y el diseño de la investigación es transversal y el enfoque es cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 196 Pilotos/ operadores de RPAS acreditados por la dirección



general de aeronáutica civil. La técnica que se utilizó es la encuesta y los instrumentos de recolección de datos fueron preguntas aplicadas. Para la validez de los instrumentos se utilizó el juicio de expertos. Se estableció como objetivo aportar esta propuesta de mejora de la norma técnica complementaria N° 001-2015 emitida por la DGAC, recomendaciones que puedan implementarse a esta norma técnica complementaria para que se establezcan requisitos más completos con el fin de garantizar la seguridad operacional antes de las operaciones de las aeronaves pilotadas a distancia para salvaguardar la seguridad operacional de todo los usuarios del espacio aéreo así como la seguridad de las personas y bienes en tierra. La conclusión más resaltante es que esta propuesta pondrá mayor formalidad y seguridad para las operaciones RPAS de uso civil. Evitar accidentes y proteger a terceras personas y propiedades en tierra como en vuelo.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

Ojeda (2018). “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional para la certificación de la norma DAN 154 en CMA 121, ENAER”. Trabajo de Titulación para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Mecánica de Procesos y Mantenimiento Industrial, en la Universidad Técnica Federico Santa María, Sede Viña Del Mar, Chile. El objetivo del estudio fue la implementación de un sistema de gestión de seguridad operacional para actividades de mantenimiento en aeronaves Airbus A320 con el fin de obtener certificación de la norma DAN 154 y así pueda ampliar sus servicios. Dicha norma es impuesta por la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile e indica los requisitos mínimos para instaurar el mencionado

sistema de gestión, está basada en la aplicación de los elementos y componentes del sistema que se exponen en el Manual de gestión de la seguridad operacional de la Organización de Aviación Civil Internacional. En el presente estudio se realizó un análisis de todos los temas que implica un sistema de gestión de seguridad operacional y también la normativa aeronáutica chilena que aplica a los centros de mantenimiento aeronáutico. Además, se presentan las actividades productivas para las cuales se aplicará el sistema de gestión de la seguridad operacional y también qué elementos de este deben ser desarrollados. Finalmente, se propuso un proceso de implementación basado en los mencionados documentos junto con un análisis de los costos asociados y los potenciales ingresos a partir de los servicios para los cuales se plantea la propuesta de implementación.

Gutiérrez (2015). “Propuesta de un Modelo que gestione simultáneamente la salud ocupacional y seguridad operacional en una empresa de helicópteros”. Trabajo de Titulación presentado como requisito para la obtención del título de Magíster en Seguridad, Salud y Ambiente en la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Las empresas aeronáuticas en Ecuador, deben cumplir con la Normativa OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), implementando un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional, denominado “Safety Management System” (SMS), el cual es regulado y controlado localmente por la Dirección de Aviación Civil (DAC); de otra parte, existe una norma de obligatorio cumplimiento para todas las empresas en el Ecuador (Resolución CD 390 de 2011), que implica la implementación del Sistema de Gestión de la Prevención (SGP), abarcando los aspectos de Seguridad y Salud.

En la empresa Avioandes, S.A., compañía que opera con helicópteros, el cumplimiento de estas dos obligaciones, le ha generado duplicidad de algunos procesos, por la realización de estas dos tareas por separado, con el consiguiente incremento en sus costos. Esta investigación tuvo como propósito presentar la propuesta de un modelo que gestione simultáneamente la salud ocupacional y seguridad operacional en esta empresa, con posibilidad de implementar en otras empresas del sector aeronáutico. Para lograr esto, se determinaron y describieron los riesgos más importantes en el sector aeronáutico, se comparó el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional y el Sistema de Gestión de la Prevención, y se propuso un sistema que gestionara simultáneamente los dos anteriores, sugiriendo los aspectos más importantes que deberían incluirse. Como conclusión, se planteó la integración, tomando como base el SGP, incluyendo los aspectos más relevantes del SMS, y aquellos específicos del sector aeronáutico, de manera tal que se evite la repetición innecesaria de procesos y procedimientos. Se plantea la realización de un ejercicio similar para otros sectores, lo cual podría enriquecer al Sistema de Gestión de la Prevención.

Trejo, Esparza y Quezada (2015). “Modelo conceptual de gestión de riesgos para talleres aeronáuticos categoría 2 y 3, planeador clase 3, motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios especializados de pintura”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Aeronáutico en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, México. Esta investigación de tipo descriptiva y se tomó una muestra significativa del total de talleres aeronáuticos con permisos otorgados por la DGAC siendo un total de 143 talleres aeronáuticos categoría 2 y 3, planeador clase 3, motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios

especializados de pintura. Siendo el objetivo general de proponer un modelo conceptual de gestión de riesgos para los talleres aeronáuticos categoría 2 y 3, planeador clase 3, motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios especializados de pintura. Quienes reportan que Los Talleres Aeronáuticos operan en un ambiente complejo, por lo que se hace necesario tomar acciones cada vez más rápidas y eficaces con respecto a los accidentes e incidentes. La Gestión de Riesgos facilitaría a los Talleres Aeronáuticos identificar y evaluar situaciones que pudieran ocasionar un impacto positivo o negativo y a la vez buscar soluciones eficaces para tratar estos riesgos que se observan en la aviación. Se llegó a la conclusión de establecer los conceptos básicos de los cuatro Fundamentos del Peligro, aplicando el modelo Shell para la identificación de los mismos y por último se definió el modelo de Gestión de Riesgos identificando los pasos más importantes para poder detectar y tratar los peligros que ocurren a los Talleres Aeronáuticos categoría 2 y 3, Planeador clase 3, Motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios especializados de pintura. Se logró la descripción del modelo por medio de varias herramientas y lo más importante, que este modelo servirá de guía para los talleres en la identificación, análisis y eliminación/mitigación de los peligros encontrados dentro de su organización.

Caicedo, Pardo y Correa (2015). “Propuesta del diseño del manual de SMS para el área de operaciones y mantenimiento en el grupo Rio Sur S.A.”. Tesis para obtener el título de ingeniero aeronáutico, Colombia. Esta investigación es de tipo descriptivo, para la investigación se tomó muestra el número de aviones (5) para vuelos chárter y ambulancias que se reglamentan ante la unidad administrativa. Se produjo el siguiente objetivo: creación del

manual para el plan de implementación de SMS en el Grupo Río Sur S.A. Asimismo, se llegó a las conclusiones que mediante la propuesta de implementación para el diseño del manual SMS se están mejorando los niveles de seguridad establecidos dentro de las especificaciones de operaciones de acuerdo al Reglamento Aeronáutico Colombiano, finalmente también se realizó la propuesta del diseño del manual de sistema de gestión de seguridad operacional aplicable a la compañía.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Seguridad operacional**

En todas las organizaciones del sector aeronáutico peruano debe existir un programa de seguridad operacional enmarcada al área de mantenimiento el cual a través de un conjunto de normas, reglamentos y herramientas integradas se proponen a mejorar las condiciones de esta. Actualmente dentro del sector aeronáutico militar las herramientas y ciertas normas se encuentran desfasadas y tienen una limitación para la adquisición de ciertos elementos debido a los presupuestos asignados. No solo eso, también existen factores que se incluyen dentro del desarrollo de la seguridad operacional. Por ello es necesario conocer aspectos relacionados a este campo la cual no ayudará a entender el objeto de esta investigación.

### **ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)**

Organización de aviación civil Internacional (2017) en su manual de gestión de la seguridad operacional cuarta edición define que, dentro del

contexto de la aviación, la seguridad operacional es “el estado en el que los riesgos de seguridad operacional de la aviación se reducen o controlan a un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de seguridad operacional”.

Si bien los accidentes y los incidentes no se llegan a eliminar por completo siguen siendo el objetivo de la seguridad operacional, se reconoce que en el sistema de aviación esta afirmación es sustentable, debido a que los peligros y riesgos generados son parte del entorno. Por lo tanto, la seguridad es una característica dinámica del sistema de aviación, por el cual los riesgos de seguridad operacional deben reducirse continuamente a un nivel aceptable y algunos a su mitigación por completo. Asimismo, la aceptabilidad de la seguridad operacional se ve reflejado por las normas estandarizadas y la cultura en sí de las instituciones, para que el factor humano se sienta respaldado.

Asimismo, la OACI (2017 p.26) realiza una línea de tiempo de como la seguridad operacional sufrió cambios y ayudo al progreso de este, las cuales las divide en cuatro épocas.

- a. La época técnica: nos indica que la aviación nace como un tipo de transporte masivo siendo las deficiencias con mayor índice los factores técnicos y fallas de tecnología.
- b. La época de los factores humanos se da entre los inicios de los años 1970 hasta la mitad de 1990. Gracias al avance tecnológico y a las mejoras de los

reglamentos de seguridad operacional la incidencia de los accidentes se redujo en gran porcentaje. De esta manera incluyendo como centro de atención los problemas del factor humano. Sin embargo, pese a la gran inversión en este factor seguía cometándose fallas por este error debido a que se dejó de lado los factores en el contexto organizacional o institucional que afectaban la conducta de la persona.

- c. La época organizacional, luego de los años 1990 hasta nuestros días la aviación tomó un rumbo enmarcado en un medio sistémico incluyendo al factor organizacional creando un impacto tanto de la cultura y las políticas institucionales importantes para el control de riesgos con un nuevo enfoque proactivo de la seguridad operacional. Basándose específicamente en la recopilación de datos rutinarios para detectar problemas latentes, concluyendo que se debe avanzar con una perspectiva de gestión a la seguridad operacional.
- d. Enfoque total del sistema de aviación, desde los años del 2000 hacia adelante la gran mayoría de los estados y de quienes proveen este servicio alcanzaron un nivel óptimo gracias a la implementación de seguridad operacional dentro de su área de competencia. Sin embargo, pese a estos avances se tiene numerosos ejemplos de accidentes y/o incidentes que muestran resultados negativos por parte de interfaces con otras organizaciones. Esto ha llevado que la aviación es un entorno más complejo que se le debe sumar un factor más, siendo ahora como un sistema total de aviación.

Como se puede observar en la descripción anterior que la OACI realiza, la seguridad operacional ha sufrido cambios en la línea de tiempo, permitiéndonos afirmar que su concepción es dinámica y es necesario hacer cambios y generar nuevos enfoques para que este sistema funcione correctamente. Asimismo, los factores humanos y factores organizacionales son el engranaje de la eficiencia del funcionamiento; es por ello, que el factor organizacional a su nivel debe generar procedimientos estandarizados y de proveer herramientas necesarias para el desenvolvimiento del factor humano dentro de sus competencias.

#### **DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL**

Es el responsable de normar, vigilar, fiscalizar, sancionar, así como desarrollar estrategias para lograr que las actividades de aeronáutica logren un nivel de seguridad operacional aceptable. El estado peruano en cumplimiento del convenio civil internacional y las normas establecidas por la OACI, reconoce la importancia de definir parámetros de políticas para establecer un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) por ende corresponden a la DGAC como entidad competente, liderar la implantación de este sistema. Es por ello por lo que se ha establecido el programa de seguridad operacional del Estado Peruano, la cual establece quienes brindan el servicio aeronáutico deben mantener y mejorar la eficiencia de la seguridad operacional. Tales como: explotadores aéreos, organizaciones de mantenimiento aprobado (OMA), explotadores de aeródromos y proveedores de servicio de tránsito. El ministerio de transporte y comunicaciones a través de la DGAC norma el programa de



seguridad operacional del estado peruano con la única finalidad de reglamentar y destinar actividades específicas.

Dentro de las regulaciones publicadas por la DGAC, la RAP 145 está referido específicamente a la regulación y requisitos para la emisión de aprobaciones a organizaciones de mantenimiento. Dicho reglamento está establecido para organizaciones de mantenimiento grandes, pero también de acuerdo con el apéndice 7 de esta RAP 145, deberán tener un sistema de gestión de calidad según lo estipulado en el capítulo E. (RAP 145 Cap A, p. 145-A-1).

Es claro que la necesidad de contar con un sistema de seguridad operacional en el área de mantenimiento es necesario, debido a que, gracias a sus políticas establecidas, establece competencias en sus trabajadores, mayor capacitación, mayor calidad del servicio, salud y seguridad del propio trabajador entre otros. La solicitud para su aprobación establece requisitos técnicos: manual de organización de mantenimiento (MOM) y sus enmiendas referidas en el párrafo 145.345 del capítulo D. La lista de capacidad para cada ubicación y la lista de cumplimiento en la cual la organización establezca el cumplimiento de cada requisito de la RAP 145 que sea aplicable. Esto será muy favorable para el GRUP3, porque permite al personal que labora, una adecuada calificación y competencia que garantice el cumplimiento, asegurando una certificación emitida por el ente competente. No solo eso sino proveer de instalaciones seguras de almacenamiento para los componentes de aeronaves, equipamiento, herramientas y materiales. El área de mantenimiento del GRUP3 si bien es cierto es una unidad de la Fuerza Aérea, tiene las condiciones para poder tener una certificación siendo de mucha importancia para mantener los estándares

tanto del personal y de sus instalaciones. Además, el sistema de gestión de calidad debe considerar:

- Políticas y objetivos de calidad adecuada al propósito de la organización.
- Responsabilidad funcional y compromiso de la administración.
- Nombramiento de personal clave de la organización
- Documentación del OMA
- Aseguramiento de la calidad
- Capacitación y entrenamiento para todo el personal involucrado

## **MANUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL – OMA 018 – SEMAN – PERÚ**

Manual del sistema de gestión de la seguridad operacional SEMAN-Perú (2018) dentro de su definición de conceptos especifica que la actividad humana no puede ser considerado en absoluto como seguro y libre de riesgos. Siendo la seguridad una noción relativa donde el riesgo se convierte en aceptable dentro del sistema. Asimismo, claramente detalla “la seguridad operacional es tan importante como la gestión financiera y los procesos productivos de una organización. Sin embargo, es importante considerar que debe existir un balance entre los procesos productivos del SEMAN PERÚ y la protección que ofrece el SMS a los mismos.” De esto se puede concluir que en las actividades diarias de las organizaciones como SEMAN el nivel otorgado de importancia y prioridad a la seguridad operacional es similar a los demás procesos. De esta manera conseguir los objetivos deseados.

La oficina de Prevención de Accidentes del Grupo Aéreo N° 3 tiene a su cargo personal de supervisores PREVAC evocados a la tarea de supervisar labores que se desarrollan en este ámbito por medio de la observación, el reporte y llenando una hoja de informe de peligros potenciales e incidentes (IPPI). Sin embargo, dichas herramientas no son de la competencia actual, la metodología carece de proactividad, de responsabilidad del mismo trabajador. Lo que conlleva a no obtener resultados de conciencia de la seguridad operacional que se demanda.

Por consiguiente, en la línea de tiempo se observa que en el ámbito aeronáutico la seguridad operacional es cambiante debido a los nuevos enfoques para ser un medio más seguro. No siendo ajeno a las actividades que se desarrollan dentro del Grupo Aéreo N° 3 específicamente en el área de mantenimiento de helicópteros que muestra un alto grado de operaciones aéreas y el personal que labora en dichas instalaciones necesita de cambios en las herramientas y enfoques para mantener una salud ocupacional óptima y por ende reflejado en las tareas desarrolladas con eficiencia. Asenjo M.R. (2018) realizó un estudio importante sobre una implementación de un sistema de gestión de riesgos y seguridad en las operaciones con aeronaves de ala rotatoria de la Fuerza Aérea del Perú- 2018; mencionando literalmente que “...actualmente no contamos con un sistema que se encargue de gestionar los riesgos para poder garantizar el desarrollo eficiente de tales operaciones es por lo que surge la necesidad de implementar un conjunto de técnicas y procedimientos que permitan identificar las posibles amenazas y probables eventos no deseados...”

### **2.2.1.1 Factores humanos**

Las organizaciones en la actualidad le ponen mucho énfasis en este factor porque es indispensable para su desarrollo y progreso reflejados en la productividad. El personal del área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3, tiene una demanda amplia en el cumplimiento de sus funciones para alcanzar los plazos y se desarrolle las actividades aeronáuticas en conformidad. Ergo vale decir que su fijación en el personal que labora resultará provechosa para mantener un equilibrio de la productividad y el bienestar propio del factor humano. Sin sobrepasar aludiendo que culminar una tarea es más importante que el bienestar del personal. También se considera que el personal debe mantener una postura profesional si se les otorga las herramientas necesarias para cumplir con sus labores. Ambas posturas en viceversa mantienen un clima laboral óptimo.

El factor humano dentro de las organizaciones es el recurso más importante para su progreso. Al respecto el Manual de Factores Humanos de la DGAC de Ecuador (2008, p. 3) señala que “el factor humano es la parte más flexible, adaptable y valiosa del sistema aeronáutico, pero también la más vulnerable a influencias que puedan afectar negativamente a su compromiso.”. Recordemos que las estadísticas son mayormente por causa del error humano, esto ha llevado a cambiar las formas de investigar no solamente aludiendo en DONDE estuvo el error sino algo más álgido el POR QUÉ. En tal sentido se detalla que el factor humano es indispensable para la realización de cualquier actividad diaria tanto personal o laboral. Y al respecto la OACI (2017) lo describe que son las personas en distintas situaciones durante su vida cotidiana y

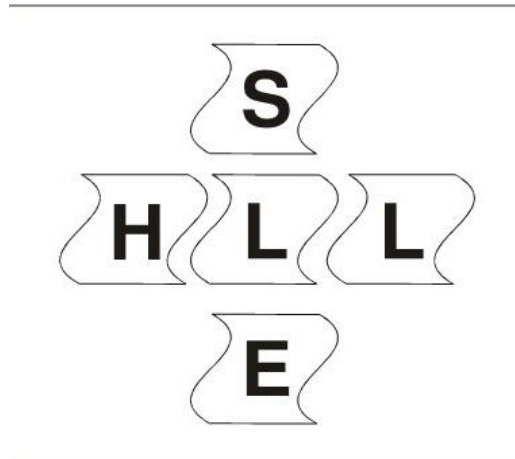
en el trabajo en relación con otros factores que interviene (máquinas, procedimientos, ambiente, etc.). La cual fue estudiado ampliamente en el **modelo SHELL** por los años 1960 por uno de los pioneros de los factores humanos, Dr. Edwin Edwards.

En el Manual del sistema de Gestión de la seguridad operacional OMA-018 SEMAN PERÚ (2018, p. IV-02-01) se puede observar que cuentan con una estructura orgánica considerando una sección de Factores Humanos, la cual es el principal asesor con lo que respecta a las conductas y actitudes del personal a cargo. También, monitorea el clima organizacional del SEMAN PERÚ. Asimismo, dentro del sistema de reportes de seguridad operacional del SEMAN PERÚ incluye acciones de corto y largo plazo dentro de un registro de datos de información concerniente a los factores humanos y cultura organizacional. Dichos ítem incluyen:

- Fatiga- agotamiento físico del personal
- Trabajo en equipo
- Complacencia
- Estrés
- Supervisión y liderazgo inadecuado

Villasana (2013, p. 28) hace énfasis en este modelo para relacionar más a detalle sobre la interfaz del análisis de las características con los contextos operacionales con la persona. Asimismo, el modelo sirve para ayudarnos

entender a la persona directamente interactuando con diversos componentes y características del ámbito aeronáutico. De esta conceptualización se desprende que el factor humano no se vale de sí mismo, al contrario, existen diversos factores en su entorno que interactúan fluidamente a diario y esto repercute en las acciones.



*Figura 1. Modelo Shell*

Fuente: Organización Internacional de Aviación civil, 2017

Este modelo está descrito de la siguiente manera:

- a. (S) Software (soporte logístico, procedimientos, instrucción, apoyo, etc.)
- b. (H) Hardware (soporte físico, máquinas y equipos)
- c. (E) Environment (entorno, circunstancias, operacionales en que debe funcionar el resto de los sistemas)
- d. (L) Liveware (elemento humano, personas en el lugar del trabajo.)
- e. (L) Liveware (entorno social: todo tu mundo o entorno exterior que involucra y forma tu persona)

Por consiguiente, la persona se materializa en el eje y centro de toda operación relacionada a los factores fisiológicos, físicos, psicológicos y

psicosociales. El resto del modelo Shell es particularmente útil para visualizar las interfaces entre los diversos componentes de un sistema de aviación.

- a. Elemento humano-soporte técnico (L-H) es la relación más común y determina la forma de interactuar el uno con el otro.
- b. Elemento humano- soporte lógico (L-S) describe la relación con la parte reglamentaria o de procedimientos ya sean manuales, lista de verificación, publicaciones para facilitar la comunicación con la persona.
- c. Elemento humano-elemento humano (L-L) nos detalla la relación en el ser humano con otras personas en un ambiente de trabajo. Cabe mencionar que esta interfaz puede determinar el nivel de eficiencia del trabajo en equipo.
- d. Elemento humano- entorno (L-E) relaciona a la persona con las condiciones del entorno del trabajo que puede comprender diferentes medios tales como: iluminación, temperatura, ambiente, ruido entre otras.

Podemos puntualizar que la persona en un ambiente de trabajo se encuentra con diferentes medios que influyen directamente con su desempeño, lo cual puede ser favorable o desfavorable para la reducción del riesgo laboral. Sus análisis de este y su adaptación son cruciales para determinar el porqué de los eventos.

DGAC Chile (2016) y DGAP Perú (2014) sostienen que, dentro del estudio de factores humanos, existen indicadores de por qué la persona comete errores tenemos tales como:

- Actitud
- Fatiga
- Estrés
- Complacencia

Hace énfasis a que el error humano es inevitable y que se debe considerar para reducirlos el desarrollo de conocimientos y competencias para entender sus limitaciones ante potenciales errores. Además, desarrollar sistemas tolerantes al error para detectar y capturar los errores de modo que generen aprendizaje para controlar consecuencias.

#### **a. La actitud**

Davis y Newstrom (2001, p. 275) señala que las actitudes “son sentimientos y supuestos que determinan en una gran medida la percepción de los trabajadores con respecto al entorno donde laboran. Asimismo, su compromiso con las acciones previstas y, en una última instancia su comportamiento”. Vale decir que las actitudes son indicadores de las intenciones de la conducta siendo positivo o negativo que se ve reflejado tanto en el desempeño diario de las labores.



En el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3 trabajan personal militar y civil muy profesionales en su ámbito, pero existe una falencia en la reacción evaluativa favorable o desfavorable sobre la actitud actual. Es decir, cómo se sienten al realizar los trabajos de mantenimiento. No se ha evidenciado una evaluación con un cuestionario relacionado a la actitud. Asimismo, se ha observado una actitud reactiva en tema de seguridad operacional, se necesita de un supervisor de prevención de accidentes para cumplir ciertos requisitos que demanda el trabajo. Ejemplo: uso de equipos de protección personal.

#### **b. La Fatiga y estrés**

La OIT (2016) describe al estrés como una respuesta física y emocional debido al desequilibrio entre las exigencias y los recursos que la persona percibe para hacer frente las exigencias. En este caso el estrés y fatiga se relacionan en el trabajo determinados por la organización del mismo, diseño de trabajo y las relaciones laborales existentes; excediendo las capacidades y habilidades el propio trabajador. Teniendo un efecto como si, a lo largo del día todas las tensiones experimentadas se acumulan en el organismo produciendo una sensación de fatiga que va en incremento. En el gráfico se representa un esquema del efecto acumulativo de las causas cotidianas de fatiga.

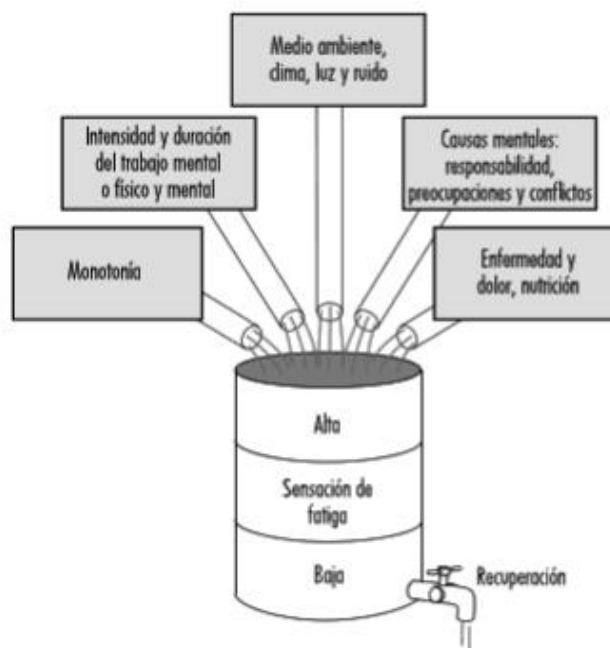


Figura 2. Esquema efecto acumulativo de fatiga

Fuente: enciclopedia de la organización Internacional del Trabajo (OIT)

López y Campos (2005, p. 5) hace mención del estrés en las labores cotidianas. Actualmente se presentan causas emergentes como la seguridad laboral creciente y frente a esta situación se propuso estrategias para prevenir el estrés y evitar incidentes o accidentes laborales. Asimismo, se sugiere antes de iniciar una propuesta se debe aplicar un programa de evaluación vinculado con el nivel de estrés.

Tanto la fatiga como el estrés dentro del mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, determinan como factor humano un riesgo potencial. Debido que las inspecciones de mantenimiento mayor son largas, requieren condiciones ambientales óptimas y plazos que se deben cumplir a medida que las operaciones aéreas que se desarrollan en dicha unidad son regulares. Asimismo, hay trabajos que se deben presentar antes de los plazos establecidos realizándose

durante fueras de hora de labor y durante la noche. Por consiguiente, son indicios de que el factor humano relacionado con la fatiga y estrés laboral en el área de mantenimiento del grupo aéreo N° 3 determinan el grado de riesgo y debe ser tomado en cuenta para su evaluación.

### **c. Complacencia**

Aero hélices S.A.S. (2015) en la publicación de su Boletín N° 6 afirma que la complacencia es la satisfacción injustificada que acompaña la baja conciencia situacional de los peligros reales, reduciendo los niveles de los estándares de las acciones, es el principal factor contribuyente en el error de mantenimiento e inspección.

La complacencia no es ajena a las actividades desarrolladas en un taller de mantenimiento aeronáutico, guarda relación por los trabajos extendidos, la repetición de procedimientos cotidianos al realizar inspecciones periódicas de mantenimiento. En el taller de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3 son similares a las mencionadas anteriormente. Cuando se realizan pre-vuelo de la aeronave diariamente, inspecciones periódicas que no requieren cambios de componentes, etc. Por lo antes expuesto para mantener un estándar de seguridad operacional la complacencia debe ser evaluada. La complacencia es difícil de distinguir es por ello no se debe discriminar a ningún personal del ámbito.

De tal manera se sintetiza que existen argumentos necesarios de la importancia del trabajo en la persona para el desarrollo de la seguridad operacional, La OIT (2016) detalla que la gestión del recurso humano puede ser

fundamental en generar cambios sustanciales dentro de la planificación estratégica con la eficacia operacional.

Otro punto a tratar dentro los factores humanos es la motivación que refleja el personal que labora en las instalaciones. Como hace mención Robbins (2004) sobre la motivación laboral, entendiéndola como la voluntad de ejercer niveles altos de esfuerzo para lograr metas organizacionales, que se encuentran condicionadas por la satisfacción de alguna necesidad individual. Peiró (1990) la motivación laboral ha constituido un proceso de gran relevancia en la gestión organizacional. No solamente es cuestión de satisfacción del personal que realiza labores sino de quienes comandan para satisfacer necesidades que sus trabajadores requieran.

#### **2.2.1.2 Factores organizacionales**

Paniagua (2010 como se citó en Toro y Pinochet, 2014) señala “al hablar de factores organizacionales se hace referencia a aquellas acciones y/o circunstancias, características del sistema organizacional, que repercuten sobre motivaciones de los miembros de la organización y sobre su correspondiente comportamiento”. Esta conceptualización es abalada por la OIT (2012) dentro de los factores psicosociales y de Organización posiciona a la organización como fundamental en la ciencia de la gestión que ya muchos países lo toman en cuenta en normativas de salud y seguridad en el trabajo. Asimismo, las organizaciones no solo son importantes para gestionar una empresa o institución sino también para gestionar la situación laboral de la persona tanto en la salud, oportunidades a corto y largo plazo en el trabajo para su contribución eficazmente. De igual

manera describe el modelo de vínculos de Likert que destaca en una concepción de “Familias Organizativas”, estaba convencido cuando existe incentivos y ofrece oportunidades para consolidar ciertas relaciones personales entre diferentes niveles del trabajo será un instrumento fuerte para incrementar la eficacia organizativa.

En el Manual del sistema de gestión de la seguridad operacional del SEMAN PERÚ afirma que para afianzar la relación es el Gerente General quien asume los deberes y responsabilidades, siendo la autoridad necesaria para asegurar todas las operaciones que se ejecuten en el SEMAN PERÚ; es quien asegura que las políticas de seguridad operacional del SEMAN PERU sea comprendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización. Y no es cosa de coincidencia sino están sujetos a la Autoridad Aeronáutica civil (DGAC) y el Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (LAR 145).

La ISO 31000 en su última edición 2018 señala que, dentro de las organizaciones, la alta dirección y órganos encargados directamente con la supervisión, en este caso en el Grupo Aéreo N° 3 la oficina PREVAC; deben adaptar o implementar políticas en el marco de gestión de riesgo. Asignar los recursos necesarios sean asignados para tales fines. Esto ayudará que la organización iguale a la gestión de riesgo con los objetivos, estrategias y la cultura.

La integración de la gestión de riesgo en la organización como menciona la ISO 31000 (2018) tiene que ser un proceso dinámico e interactivo; las

diferentes directrices de las ISO así como la misma OACI coinciden con esta afirmación por que la gestión de riesgo es parte de y no esa separada del propósito que como organización desarrollo. Quiere decir las actividades desarrolladas en las organizaciones están ligadas necesariamente a la gestión de riesgos (el liderazgo, los objetivos, más aún las operaciones de la organización.

Por consiguiente, la relación bilateral de niveles entre organización y trabajadores conllevan a un funcionamiento correcto dentro del marco de su competencia, para con ello la salud y seguridad en el trabajo genere estadísticas positivas en la reducción del riesgo laboral por distintos factores. Otra de los puntos que se debe tener en cuenta es el error humano. En el capítulo 35 de la Organización y salud y seguridad de la enciclopedia de la OIT (2012) también hace mención a reducir el margen de error de cada persona que depende de las resoluciones adoptadas (normatividad, reglamentos, procedimientos), delegación de tareas (responsabilidades), la formación de grupos de coordinaciones temporales (grupos de trabajo). Y con respecto a estas afirmaciones la OACI citado por URRUTIA (2011, p. 12) identifica el error humano como la más grande amenaza en el mantenimiento de la seguridad de vuelo.

El error humano está directamente relacionado con el factor organizacional, por lo antes expuesto Mullen (2004 como se citó en Toro, 2014, p. 11) expresa que un error humano es la consecuencia directa de una mala gestión por parte de la organización en relación con el comportamiento individual y el entorno de esto se desprende diversos indicadores que involucran

su relación tales como: liderazgo, comunicación, aprendizaje, cultura y otros elementos por parte de la organización.

Es imprescindible relacionar ambos factores (organizacional y humano) en conjunto su influencia en la reducción de riesgos será positiva al crear un interfaz por parte de la organización con estandarizaciones, normas, procedimientos, motivación, etc. Que se verá reflejado en la aplicación del personal. Asumiendo las brechas que tiene que ser responsable y proactivo para que funcione idóneamente. Urrutia (2011) hace mención respecto a la aplicación tanto del factor humano y el organizacional dentro del conocimiento científico para la reducción del número de errores humanos que se cometen.

Catino (2008 como se citó en Toro y Pinochet, 2014) afirma que las organizaciones son el mayor causante de los incidentes por la denominada Lógica de la Función Organizacional. La OFL por su significado en inglés Organizational Function Logic concreta que el error es parte de la persona. Entonces si no es factible cambiar algo que es parte de alguien, está en la organización de crear condiciones idóneas para el desenvolvimiento. (Reason, 1997). Por otra parte, Lynn Rigby, especialista en temas de factor humano, genera una definición del error humano tal como “cualquier grupo de acciones que exceden ciertos límites de aceptabilidad” (Toro, 2014).

Por consiguiente, existe una integración de los factores humanos a la seguridad operacional de las organizaciones. DGAC Chile (2016) recomienda desarrollar procesos de gestión del error que sean parte de la evaluación de

riesgos. Por otro lado, considerar que personas externas también interactúen con el sistema para no incumplir procedimientos de seguridad operacional, corrección y gestión de errores y fatiga, en consecuencia, no causar trastornos laborales que afecten al personal. Para esto la CAAP SMS-2(0) (2009) siendo una organización de autoridad de aviación civil australiana incluye componentes para la seguridad operacional y la reducción de riesgos tales como:

- Gestión de riesgos
- Gestión al cambio
- Selección y entrenamiento del personal
- Sistema de reporte de seguridad operacional

Y DGAC Chile (2016) menciona algunos factores organizacionales: cultura patológica, falta de procedimientos, responsabilidades difusas y escasa estandarización.

Como hemos mencionado el factor organizacional es el guía para llevar a cabo una seguridad operacional para reducir riesgos, sin apartar al factor humano de su capacidad de aplicar de manera eficiente en el campo de su competencia. Esta reciprocidad se ve reflejada en el compromiso de ambos para generar todo lo antes mencionado.

Dentro del área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, este factor se ve afectado por la falta de comunicación bilateral a consecuencia de la deficiencia normativa y herramientas que puedan lograr mayor fluidez. Por



su parte la oficina PREVAC responsabilizan a los supervisores PREVAC para tal trabajo, es decir se responsabiliza la tarea a una persona y hace que siga existiendo la falencia de un enfoque proactivo promovido por los trabajadores para mantener una seguridad operacional reflejado en reducción de riesgos. Es causal para que se pueda desarrollar un estudio actual de la situación para poder entender e innovar mecanismos viables para un mejor entendimiento de la organización con el trabajador, saber las necesidades, tener una comunicación integrada. Por consiguiente, el factor organizacional nos mostrará a su nivel cambios favorables en materia de normas y procedimientos, ya que el personal que labora directamente por iniciativa es poco probable, excluyendo de algunos que si se involucran en la seguridad operacional.

OACI (2017, p.27) describe el modelo de causalidad de accidentes más conocido como el modelo “Queso Suizo” que fue desarrollado por el profesor James Reason, muestra diferentes violaciones sucesivas de las defensas que uno desarrolla que al final conllevan a un accidente. Dichas violaciones de las defensas de seguridad pueden ser ocasionadas en los niveles más altos de la organización ya sean por una toma de decisiones tardías que nunca se activaron en el momento oportuno. Debido a estas circunstancias las fallas del personal o fallas activas en el nivel operacional actúan para violar las defensas de la seguridad. Lazo (2016) en referencia al modelo, indica que existen condiciones latentes que tienen dos tipos de efectos adversos. El primero, que las condiciones adversas dentro de un área de trabajo tales como el estrés provocado por la presión, falta de recurso, equipamiento inadecuado, fatiga, inexperiencia del personal, etc. pueden llevar a cometer errores. La segunda son indicadores no

confiables que alarman y debilitan las defensas tales como procedimientos impracticables y deficiencias. Martínez (2012, p. 15) para relacionar este modelo para la aplicación en las organizaciones resulta distinguir las actividades empresariales:

- Definiciones de políticas
- Planificación de actividades y procesos
- Comunicaciones internas y externas
- Asignación de recursos
- Realización de los procesos y supervisión de dichas actividades

Para graficar este esquema toma la imagen de referencia a Weick, (1987)

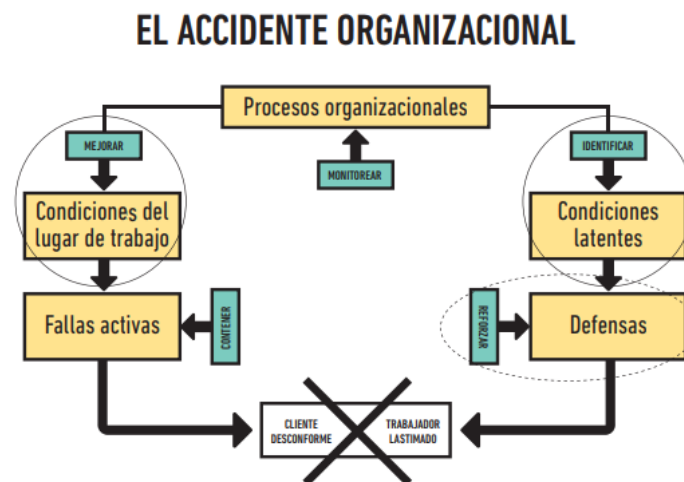


Figura 3. Modelo Causalidad de Accidentes

Fuente: Weick, 1987

De igual manera Villasana (2013, p. 23) evidencia que los accidentes se ocasionan debido a una cadena de errores que rompen las defensas del sistema. Puede ocasionarse por parte del personal ejecutando operaciones con fallas que vienen de las condiciones latentes ya sean falla del equipo, falta de capacitación,

complacencia o defectos en la organización por mala toma de decisiones. Sin embargo, también contamos con defensas que nos ayudaran a evitar esa cadena de eventos y no ocasionar un accidente: la capacitación del personal, la tecnología, la normatividad o reglamentos y la supervisión continua en los niveles de administración. Lo grafica de la siguiente manera.



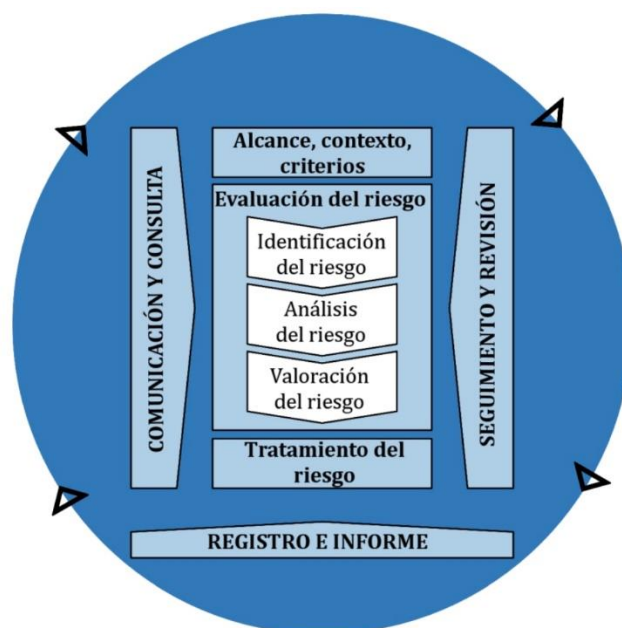
Figura 4. Modelo de causalidad de accidentes "Queso Suizo"

Fuente: Villasana, 2013

Entonces es imprescindible mantener la relación organización- personal en las distintas modalidades y sujetos a diferentes factores para mantener un alto grado de seguridad operacional en el área de trabajo. Asimismo, así como las organizaciones hacen el esfuerzo de potenciar de recursos administrativos o físicos. Los trabajadores están en la responsabilidad de mantener ese grado con su profesionalismo y asumiendo que lo que hagan repercutirá en su salud o estado ocupacional.

La particularidad de la gestión de riesgo enmarcadas en la ISO 31000 (2018) implica un proceso sistemático; desde las políticas, procedimientos, prácticas de las actividades, seguimiento y revisión para desarrollar un feedback o retroalimentación. Finalmente tener un informe y registro.

Los procesos dentro de las organizaciones para gestionar los riesgos se caracterizan por tener un proceso similar a la ISO 31000 en este proceso además de importante es muy interesante porque ilustra de una manera más multidisciplinaria dado la amplia gama de causas y consecuencias internas o externas.



*Figura. 5 Proceso de valoración del riesgo*

Fuente. ISO 31000:2018

La comunicación nos lleva a entender la comprensión y la toma de conciencia del riesgo, mientras la consulta una retroalimentación para mejores tomas de decisiones. En el caso de los alcances, contexto y criterios es adaptar la

situación actual del proceso de la gestión para poder realizar una evaluación más eficaz y apropiado del riesgo.

Dentro de la evaluación del riesgo la ISO 31000 asume a la organización de llevarlo de manera sistemática. La identificación de riesgo puede utilizar un rango de técnicas para identificar incertidumbres que puedan ayudar o impedir a una organización los objetivos. El análisis del riesgo comprende las características de este. La valoración del riesgo nos da alcances para la toma de decisiones correctas comparando los resultados con los criterios establecidos, es decir nos puede indicar: no hacer nada, mantener los controles o reconsiderar los objetivos.

El seguimiento y revisión mejora el proceso desde planificar, recopilar, analizar registrar, hasta recopilar información para la retroalimentación. El registro e informe ayuda a medir la gestión y apoya a la organización en cumplir sus responsabilidades.

Los trabajos de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3 se inician con una orden del jefe del departamento de mantenimiento seguido por personal de Calidad de mantenimiento y los que realizan el trabajo directamente. Dependiendo del tipo de mantenimiento se usa diversos maletines de trabajo para cumplir procedimientos según manual. A su vez el supervisor PREVAC debe supervisar que las labores se desarrollen con normalidad, pero el detalle es que no promueve a los trabajadores de ser partícipes de una evaluación de riesgos que pueden conllevar a un accidente o incidente. Por consiguiente, significa que

dentro del manejo organizacional hay vacíos, falta de cambios en los procedimientos, ausencia de una herramienta proactiva que pueda indicar que los trabajadores son los que evalúan los riesgos. Asimismo, el liderazgo como tal, tanto del personal que dirige el departamento como los mismos trabajadores.

### **2.2.2 Reducción de riesgo**

El congreso colombiano (2012 p.5) en la Ley 1523, artículo 4 define la reducción de riesgos como “es el proceso que busca disminuir o modificar una condición de riesgo, a través de medidas de mitigación y prevención que se adoptan con anticipación para reducir la amenaza, vulnerabilidad de las personas, los bienes, etc. Siendo estas compuestas por la intervención correctiva del riesgo (evaluación del riesgo existente) y la intervención prospectiva de nuevos riesgos (prevención)”. De igual manera la Ley N° 29783 de la seguridad y salud en el trabajo de conformidad a la RM N° 260-2016-TR menciona dentro de los principios que lo establecen que el empleador es quien garantiza, en el lugar de labor las condiciones que protejan la integridad de la vida, salud, bienestar del personal que labora directamente e indirectamente considerando factores sociales, laborales y biológicos, teniendo en cuenta la dimensión de género en la evaluación y prevención del riesgo en la salud laboral.

Hablar de reducción de riesgo conlleva un sistema organizacional planeado para tal fin, existen mecanismos y criterios para hacerlo, pero no existe un formato donde se pueda detallar como hacerlo, esa ausencia nos está dando entender que existe una complacencia por falta de cambios en ciertas formas de trabajar en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, y es el empleador quien garantiza las condiciones de trabajo conforme a la RM N°

260-2016-TR. Pero también responsabilidad del trabajador que no exigiendo las condiciones es cómplice de esa necesidad.

La Oficina de Prevención de Accidentes PREVAC, actualmente está diseñando una MATRIZ IPER para observar y medir los peligros dentro de las instalaciones de mantenimiento, por lo observado no es del todo suficiente debido que falta una herramienta que haga ejecutar lo plasmado. ¿Cómo hacer para reducir los riesgos en el trabajo, si ya conocemos los peligros?, es una incógnita por la falta de métodos y herramientas que la organización debe tener y estandarizar a sus trabajadores.

#### **2.2.2.1 Evaluación de riesgo**

Rubio (2004) hace referencia que la evaluación del riesgo es prioridad y permite entablar líneas de acciones válidas y eficaces, tomar correctas decisiones y oportunas, establecer criterios, etc. Por lo contrario, los errores y el fracaso serán inminentes. Según indica Cortés (2007, p. 123), la unión europea discierne que la evaluación de riesgos “el proceso de valoración del riesgo que indica para la salud y seguridad del personal que labora, la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar del trabajo.” La norma OHSAS 18001 (2007) considera:

La reducción del riesgo en ambientes laborales debe ser continua; para ello la evaluación es fundamental ya que determina varios aspectos para ser uso de toma de decisiones y posterior prevención. Rubio (2004, p. 8) describe que, dentro de la gestión del riesgo, la evaluación es primordial debido a que detalla

la identificación, el análisis, descripción, y finalmente su valoración en función de las probabilidades y consecuencias. Asimismo, de su caracterización de ser tolerable y su control. Por su parte la Asociación para la Prevención de Accidentes (APA, 1997) citada por Rubio (2014, p.18) conceptualiza que la evaluación del riesgo es un proceso de métodos que identifica, valora y actúa sobre el riesgo para controlarlo de tal manera hacer un seguimiento obteniendo resultados efectivos del mismo.

Por otra parte, en la evaluación se analizan los riesgos importantes en relación con el peligro permitiendo definir si se puede eliminar o reducir al nivel aceptable. Por lo expuesto este proceso realizado dentro de la evaluación le da información a la organización y esté en condiciones de tomar decisiones oportunas para incluir medidas preventivas.

Entonces la evaluación de riesgo compone una serie de procesos continuos (identificación del riesgo, análisis, descripción y valoración). En la norma OHSAS 18001 (2007, requisitos 4.3.1) expone que deben existir requisitos que la organización debe establecer y declarar procedimientos para realizar una continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control (IPERC). En el siguiente gráfico se detalla el proceso del IPERC.



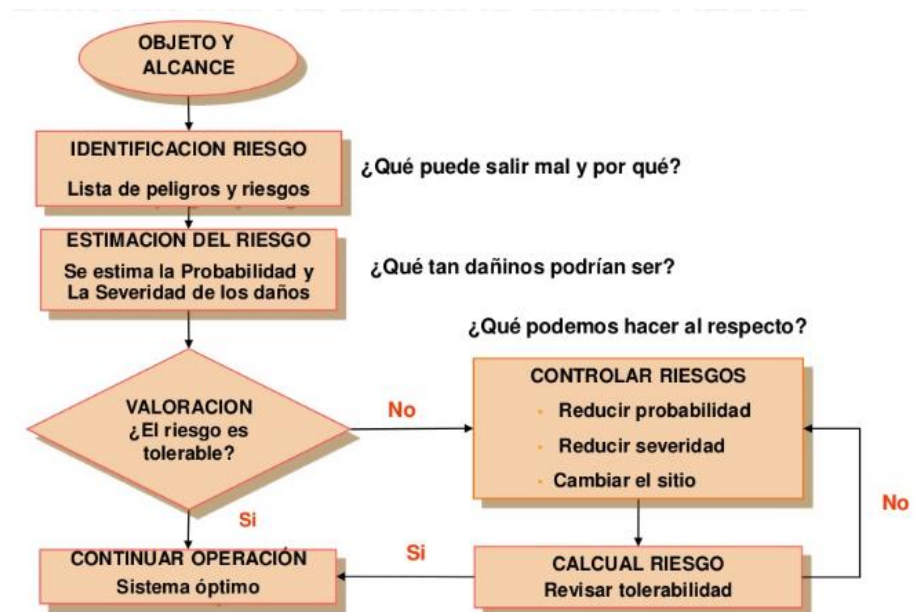
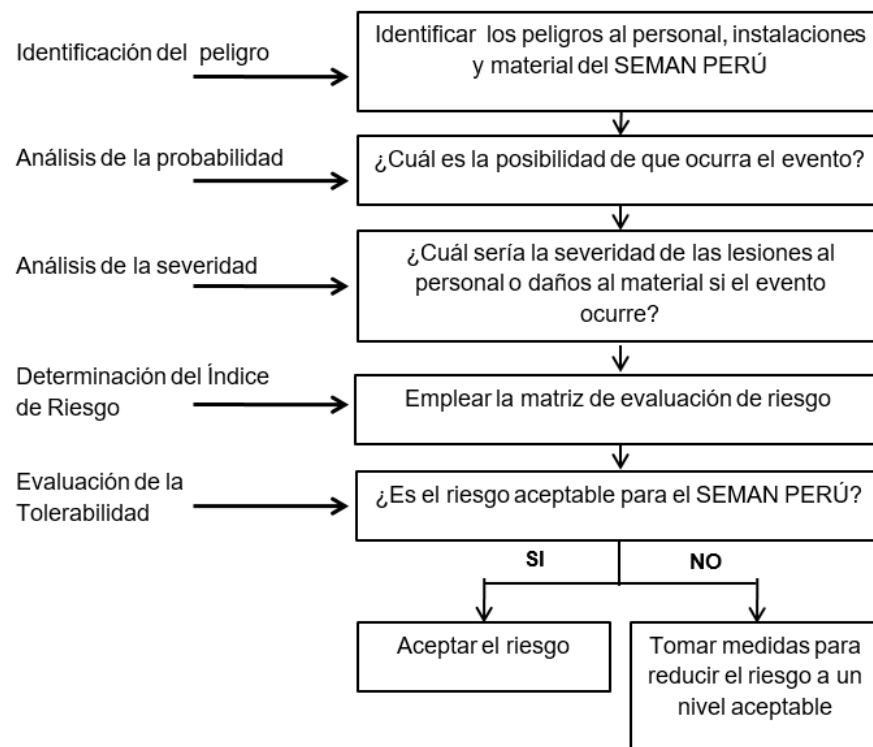


Figura 6. Proceso IPERC

Fuente: ELABORACIÓN SEGÚN OHSAS 18001 Y LEY N° 29783

“No se puede gestionar lo que no se puede medir” es un axioma básico que menciona SEMAN PERU dentro de su Manual del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (2018, p. VII-02-01). Teniendo como objetivo que la gestión de riesgos de seguridad operacional tiene importancia significativa en evaluar la gravedad de la consecuencia para proveer de recursos y priorice un control y/o mitigación viable. Es por ello por lo que emplea un proceso de gestión de riesgos como Organización.



*Figura 7. Proceso de Gestión de Riesgos SEMAN PERÚ*

Fuente: MANUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL OMA-018 SEMAN PERÚ

Cabe resaltar que la nueva Norma ISO 45001 (2018, p.14) además de los requisitos que nombra la OHSAS 1800:2007 (identificación de peligros, evaluación de riesgos e implementación de medidas de control) la organización debe incluir oportunidades en sus procesos de planificación que son esenciales para obtener resultados asociados a la seguridad y salud en el trabajo; es decir oportunidades que permitan un incremento del desempeño, oportunidades para hacer cambios en el ambiente de trabajo y la organización de tal manera sea adaptable al trabajador. Asumiendo el nombre de identificación de peligros, evaluación de riesgos y oportunidades.

Adicionalmente retomando la nueva Norma ISO 45001 (2018, p.23) hace modificaciones de la Evaluación del desempeño que las organizaciones debe considerar para ver la eficacia del sistema.

El riesgo según ISO 45001 (2018, p.6) “se expresa entre una combinación entre la consecuencia de un evento y la probabilidad asociada de que vaya a ocurrir. El CNCT (1991) indica que la probabilidad está referida a que ciertos factores de riesgo se materialicen en daños y/ lesión, la consecuencia a la magnitud de daños y según la ISO 45001 (2018) define peligro como situación potencialmente que cause lesión o daño. Todo ello se presenta en la Tabla 2.

Cabe señalar que la ISO 31010 (2018) siendo un complemento de la ISO 31000 (2018) tiene diferentes técnicas para la valoración, apreciación o evaluación del riesgo, no son mandatorios de elegir una en especial, porque están destinadas a la gestión del riesgo dependiendo de las actividades dentro de una organización. En términos generales las técnicas adecuadas deben tener características como: adecuadas y justificadas para la situación, suministre resultados en la mejora y comprensión y deberían poderse utilizar de una manera repetida, verificable y que se pueda hacer seguimiento. Se hará mención de algunas que son relevantes: lluvia de ideas, entrevistas estructuradas, listas de verificación, análisis del escenario, mantenimiento enfocado en la confiabilidad, análisis de costo de beneficio, análisis de peligros y puntos críticos y finalmente matriz de consecuencia y probabilidad. Esta última tiene un alto grado de aceptación dentro de actividades operativas y van arraigadas a las labores del área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3. Asimismo, cabe señalar que es

ideal porque dentro del proceso de la apreciación o valoración del riesgo es aplicable a la identificación del riesgo, al análisis de riesgo que comprende consecuencia, probabilidad y nivel de riesgo, tal como se detalla en la Tabla 2. A la evaluación del riesgo siendo un punto importante de su aplicación. Es más, la ISO 31010 coloca como rotundamente aplicable en el proceso de valoración. Por otra parte, la Ley N° 29783 de la seguridad y salud en el trabajo de conformidad a la RM N° 260-2016-TR establece esta técnica como la más idónea.

Tabla 2

*Valoración del riesgo. Probabilidad x consecuencia (nivel de riesgo)*

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5-8	Moderado 9-16
	MEDIA	Tolerable 5-8	Moderado 9-16	Importante 17-24
	ALTA	Moderado 9-16	Importante 17-24	Intolerable 25-36

Fuente: RM-050-2013-TR: IPER

La evaluación del índice de riesgo se logra combinando las tablas de probabilidad y de severidad, ciertamente existen diferentes matrices como se muestra en la figura anterior. Pero hay que entender que todos llevan al mismo objetivo de obtener una evaluación.

En el Manual de seguridad operacional del SEMAN PERÚ establece también una matriz referida a la Resolución Ministerial RM-050-2013-TR.

Al finalizar la evaluación del riesgo esta se materializa en acciones de control y/o mitigación. Manual de Seguridad Operacional del SEMAN PERÚ (2018) nos menciona que, durante los procesos de mitigación de riesgos, es indispensable establecer un equilibrio entre la producción y los objetivos de seguridad, ya que esto permitirá brindar al cliente los servicios más eficientes y seguros. De ellos se basan en tres estrategias básicas.

- Evitar la exposición, indica que la operación será cancelada si es que los riesgos exceden los beneficios.
- Reducir la exposición, reduce la frecuencia de la actividad y se toman acciones para reducir las consecuencias del riesgo que se acepta en los trabajos.
- Segregación de la exposición, las acciones son aislar los efectos del riesgo creando métodos redundantes para proteger la operación

a. Tipos de Riesgo

- Riesgo Físico

La DIGESA (2005, p. 24) considera a los riesgos de intercambio brusco de energía entre un individuo con relación al ambiente que lo rodea (ruido, vibración, temperatura, humedad, iluminación, etc.)

- Riesgo Ergonómico

Considerador por aquellos que afectan la postura para funcionamiento normal del cuerpo, por lo que se sugiere diseños que se adapten a la persona que las (DIGESA 2005, p. 30), en este sentido se debe optar por adaptar las herramientas e infraestructura del puesto de trabajo, antes de permitir que el personal realice operaciones que afecten su correcta postura. Asimismo, se considera riesgos ergonómicos a objetos que por su estructura pueden provocar sobreesfuerzo y posturas inadecuadas, ocasionando fatiga física y lesiones (Universidad del Valle 2006, p. 19).

- Riesgo Psicosocial

Se puede manifestar por sucesos presentes en el ambiente laboral, según la DIGESA (2005, p. 27) está relacionado con la organización, la labor y realización de tareas afectando el bienestar y salud está directamente relacionada con la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, que afectan el bienestar o la salud (física, psíquica y social) por ende el desarrollo del trabajo. Los cuales pueden suceder por Cambios y alteraciones radicales en el comportamiento del trabajador (estrés, motivación, fatiga, etc.).

En el área de investigación por el campo que se desempeñan los trabajadores existen diversos tipos de riesgos que se toman en cuenta en la matriz IPER. La clasificación de riesgos es importante para generar barreras que puedan ocasionar accidentes y/o incidentes. Sin embargo, aún no se han concretado una ejecución de evaluación de riesgos de manera efectiva, la proactividad del recurso humano será indispensable para que con su responsabilidad ellos mismos realicen evaluaciones periódicas y regulares al realizar trabajos de mantenimiento en el área de mantenimiento. En la Tabla 3 se menciona alguno de los riesgos del área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3 las cuales tienen como consecuencia las lesiones al personal dependiendo su clasificación y daño al material.

Tabla 3

*Tipos de riesgo del área de mantenimiento del GRUPO Aéreo N° 3*

Tipos de riesgo	Descripción en el área de mantenimiento
Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición al ruido</li> <li>- Altas temperaturas de líquidos y material</li> <li>- Exposición de radiación solar en la línea de vuelo</li> <li>- Vapores inhalados por sustancias tóxicas</li> <li>- Líquidos inflamables</li> <li>- Gases tóxicos</li> <li>- Polvo ocasionado lugar cerrado</li> </ul>
Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipos y herramientas inadecuadas durante los trabajos de mantenimiento</li> <li>- Trabajo en altura</li> <li>- Inadecuada posición de trabajo con espalda inclinada</li> <li>- Mala postura durante la realización de trabajos de mantenimiento</li> <li>- Postura sedente prolongada</li> </ul>
Psicosocial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés y tensión laboral</li> <li>- Exceso de horas de trabajo</li> <li>- Ansiedad</li> <li>- Problemas familiares</li> </ul>

Fuente: IPERC. Oficina de prevención de accidentes del GRUP 3

### 2.2.2.2 Prevención de riesgos

El verdadero éxito de reducción de riesgos se logrará alcanzar cuando todas las partes estén involucradas en la prevención. La OIT (2005) en el informe para el día mundial sobre la seguridad y la salud en el trabajo menciona que “prevenir es gestionar, prever, planificar y comprometer” de esta manera anticiparse a los posibles peligros para establecer medidas. Mientras tanto La ley N° 1523 (2012) del congreso de Colombia menciona que la intervención prospectiva es prevenir las nuevas situaciones de riesgo, es decir colocar barreras para que ciertos factores expuestos no sean causantes de eventos que pueden conllevar a un accidente y/o accidente. Se desarrolla mediante una planificación sostenible. También Fernández (2007, p.21) nos dice la prevención es tarea de todos, siendo los accidentes inevitables y no por efectos de mala suerte o fatalidad. La prevención de riesgos debe contemplar:

- Firme compromiso de la dirección
- Seguimiento de actividades
- Compromiso de los trabajadores

Este último se fundamenta en la actitud y proactividad de la persona que muchas veces se ve opacada por la ausencia de metodologías y herramientas sobre todo cuando los procedimientos, normas y condiciones presentadas no son concordantes para su fin. Esto es un problema en el área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3. Por ello una intervención de los responsables que dirigen la tarea, siendo en este caso de la oficina de prevención de accidentes conjuntamente con los supervisores PREVAC será crucial para actualizar



metodologías, procedimientos y herramientas que involucren al personal como recurso indispensable de la prevención de los riesgos. La OIT (1998) concluye que la prevención de accidentes tiene que ver con la conducta humana, ya que los trabajadores de ser capaces de cuidar de sí mismos “si siguen las reglas” si es que se tiene conocimiento, las cualificaciones, la oportunidad y voluntad individual. El conocimiento debido a que existen diversos tipos de riesgos lo que exige educación del personal que labora el área de mantenimiento. Asimismo, es necesario determinar analizar, registrar y describir los riesgos para que el personal que labora en las instalaciones de mantenimiento conozca cuando se encuentren en una situación de riesgo específica y las consecuencias que conllevan.

a. Planificación

La ISO 45001 (2018, p.34) hace hincapié que “la planificación no es un evento único, sino un proceso continuo” lo cual es anticiparse a eventos cambiantes dentro del área de trabajo con la finalidad de identificar continuamente los riesgos potenciales. En la misma línea la OHSAS 18001 (2007) requiere que un plan de prevención debe estar acorde con la con la organización, siendo necesario revisar como:

- Objetivos
- Programas
- Procedimientos

Estas estarán elaboradas de tal manera que cumplan una correcta aplicación en el desempeño en las labores que se realizan.

Se busca conseguir una planificación adecuada en los talleres de mantenimiento, pero se encuentra aislada a todo un proceso continuo del programa de mantenimiento. Su necesidad radica en que los objetivos no son claros y no está llevando a la participación del trabajador como tal.

#### b. Liderazgo y participación de los trabajadores

La ISO 45001(2018) indica que el liderazgo en la organización es fundamental para mantener una prevención constante ya que incluye aspectos como la conciencia, capacidad de respuesta, el soporte activo y la retroalimentación para lograr con el objetivo previsto en la seguridad y salud laboral. La participación de los trabajadores determina el compromiso con la prevención, mediante una comunicación bidireccional y una consulta adecuada que provee información entre la organización y los trabajadores asumiendo decisiones oportunas.

¿Cómo se ve afectado lo mencionado cuando se inicia labores de mantenimiento de helicópteros? Si bien es necesario una autorización para la realización de trabajos y existe un encargado para supervisar para que el mantenimiento se desarrolle con los manuales técnicos. No existe el liderazgo propio para también hacerlo que se desarrolle una evaluación de los riesgos en el trabajo iniciado. Y si el encargado no lo hace, la mayoría de los trabajadores no

lo van a hacer, porque existe una actitud reactiva, es decir; cuando ocurra un accidente tomar conciencia.

c. Gestión del cambio

Otra de las iniciativas en el tema de prevención es la gestión al cambio mencionada en la ISO 45001 (2018, p. 42) cuyo objetivo es mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, logrando reducir los peligros potenciales que podrían incluirse como riesgos. Por ello es trascendental que los cambios ocurran de diferentes maneras como tenemos: la tecnología, los equipos, instalaciones, 3.2. Modificación y actualización de procedimientos, el mismo personal, etc. Dependiendo de los cambios que necesariamente deben llevarse a cabo, la organización puede manejar metodologías adecuadas.

d. Oportunidades

La oportunidad es nueva dentro de la estructura de la seguridad y salud en el trabajo, lo que no detalla normas internaciones anteriores como la OHSAS 18001. Sin embargo, en la ISO 45001 siendo una actualización toma relevancia este factor, describiéndolo como “circunstancia o conjunto de circunstancias que pueden conducir al desempeño de la seguridad y salud en el trabajo. Es decir que teniendo en cuenta los cambios realizados por la organización, determina oportunidades para adaptar el trabajo, la organización del mismo y el área laboral hacia los trabajadores. Los riesgos potenciales o existentes y las oportunidades pueden tener como producto la generación de nuevos riesgos y otras oportunidades que la organización debe asumir.

Es preciso señalar que los trabajadores del área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3 sean capaces de utilizar oportunidades técnicas y organizativas que se brinda para la acción, siendo este el punto de debilidad en esta área. No hay mayor oportunidad de modificar los programas de seguridad para la utilización de métodos seguros con herramientas apropiadas y seguimiento de los procedimientos de seguridad, como la OIT (1998) ha mencionado en este aspecto que la dirección, los supervisores y los integrantes en general deben prestar su apoyo al programa de seguridad.

e. Desempeño

En la actualidad y en diferentes organizaciones carecen de esta fortaleza para la prevención de riesgos asumidos por la seguridad y salud en el trabajo. Gan y Triginé (2012, p. 194) hace referencia que la evaluación del desempeño “es un procedimiento de expresión de juicio de manera sistemática y constructiva.” Normalmente en algunas instituciones existen juicios y determinaciones trabajador (es un cumplidor, no tiene iniciativa, cero a la izquierda). Exactamente ese es la falencia en cuanto a desempeño. Ciertamente se trata de analizar, cuantificar y cualificar el valor de un trabajador, la cual se puede desarrollar por diferentes mecanismos siendo las entrevistas con seguimiento objetivo.

Esto permitirá a la organización a modificar factores dentro de la prevención para cambiar aspectos en el planeamiento de la seguridad y salud en el trabajo. Si uno observa los reportes de accidentes e incidentes en la oficina de PREVAC que son pocos reportados, las conclusiones indican que existe error

humano por mala manipulación, pero que se ha hecho al respecto. Por tal motivo las oportunidades detallan un camino de cambio que se debe medir en los trabajadores.

f. Ciclo planificar-hacer-verificar-actuar (PHVA)

Este enfoque es necesario describirlo para entender ciertos comportamientos de quienes laboran en el taller de mantenimiento de Grupo Aéreo N° 3. La prevención es un ciclo continuado con mejoras en el tiempo, porque las condiciones que existieron hace 10 años son obsoletas hoy en día.

Cabe indicar que la ISO 45001 (2018, p. viii) muestra el enfoque PHVA siendo un proceso interactivo para lograr mejoras continuadas en las organizaciones aplicadas a la prevención de un sistema de gestión. Planificar: determina y evalúan riesgos potenciales y las oportunidades establecen objetivos necesarios para conseguir resultados mediante cambios en la política de las organizaciones. Hacer: pone en funcionamiento procesos para la planificación. Verificar: seguimiento y medición de las labores sobre lo que genero las políticas y objetivos informando resultados. Actuar: asume acciones para mejorar continuamente el desempeño.

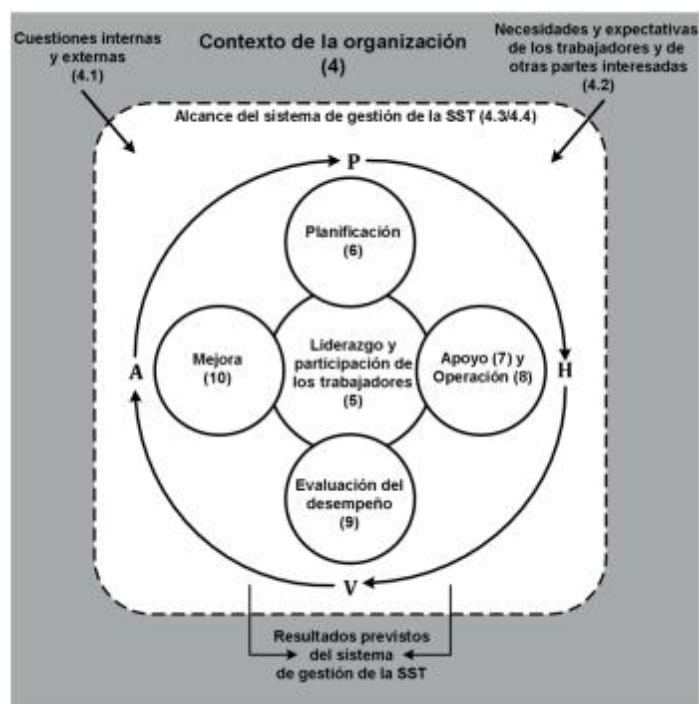


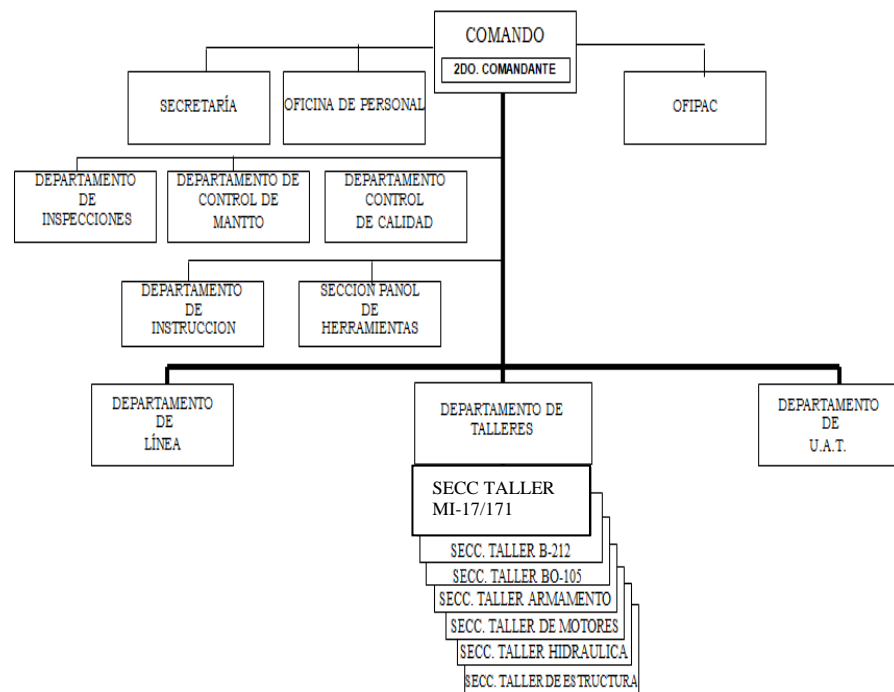
Figura 8. Ciclo PHVA

Fuente: ISO 45001:2018

### 2.2.3 Mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3

El área de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3 pertenece al Escuadrón de Mantenimiento aéreo EMA-306 encargado de realizar mantenimiento de helicópteros de tres tipos de modelos MI-17/171, BELL 212/412 y BO-105LS. La cual tiene una estructura orgánica que la dirige un Comando, siendo responsable de asegurar la operatividad de las aeronaves para el cumplimiento de las funciones de los escuadrones aéreos, supervisar los trabajos que desarrollan los equipos que conforman el personal de mantenimiento dentro de la unidad y en diferentes zonas de operación, brindar el apoyo si fuese necesario para la preparación del programa de prevención de accidentes de la unidad, supervisando el cumplimiento de este por la OFIPAC.

Asimismo, dentro de la estructura orgánica de esta área se encuentra la oficina de prevención de accidentes quien es desempeñado por un oficial calificado en esta tarea a fin de hacer una eficaz gestión de seguridad en el mantenimiento aeronáutico. Quien a su vez se encargará de asesorar al comando en temas relacionados de prevención de accidentes, dando estricto cumplimiento al programa referido, reportando los actos y condiciones inseguras observados en los diferentes talleres de mantenimiento. El organigrama se representa en la Figura 7.



*Figura 9.* Organigrama

Fuente. Escuadrón de mantenimiento N° 306 GRUP 3

Los talleres de cada sistema de aeronave están directamente relacionadas al mantenimiento de las aeronaves según sean requeridas. El Jefe de dicha

sección tiene responsabilidades que deberán responder al Departamento de Talleres.

Dicho departamentos y talleres no se ha evidenciado responsabilidades que incluyan la prevención de accidentes, debido a que la encargada es la oficina de prevención de accidentes del departamento de mantenimiento.

a. Taller Aeronáutico

La reglamentación de la Ley de Aviación Civil en su artículo 139 define a un taller aeronáutico como una instalación dedicada a brindar servicios de mantenimiento, reparación, ensamblaje y fabricación a todos los sistemas, partes o accesorios de las aeronaves.

La OACI (2015) dentro de las políticas y objetivos de seguridad operacional designa a un personal clave encargado de la seguridad operacional. Teniendo a cargo la oficina de seguridad operacional. De las cuales se les designa ciertas responsabilidades integras para el desempeño eficaz del mantenimiento.

- Asesora a la alta dirección en asuntos de seguridad operacional
- Supervisa los sistemas de identificación de peligros
- Facilita la identificación de los peligros y el análisis de gestión de riesgos
- Monitorea que se lleven a cabo las acciones correctivas



Por otra parte, el personal a cargo puede reunirse con su equipo para tratar los temas relacionados a seguridad operacional dentro del mantenimiento.

En el caso del escuadrón de mantenimiento N° 306, se identifica a oficial designado a la oficina de prevención de accidentes como responsable de las actividades. Por consiguiente, los talleres de mantenimiento están en la obligación de tener una oficina vinculada a todos los trabajos que se desarrollan en su competencia, siendo en algunos casos no del todo eficiente por diferentes factores. En este caso restricción de responsabilidades, falta de liderazgo, ausencia de herramientas para actuar y falta de comunicación asertiva.

#### b. Departamento de control y calidad

Este departamento es fundamental para los mantenimientos desarrollados a varios tipos de helicópteros, ya que asegura que se efectúen las inspecciones apropiadas en todos los trabajos realizados y verificar la calidad del mantenimiento del material aeronáutico y el control de los respectivos talleres.

Asegurar un óptimo y eficaz programa de mantenimiento e inspecciones a las aeronaves de la unidad. Asimismo, establecer el planeamiento para el mantenimiento preventivo, correctivo y de conservación de las aeronaves operativas e inoperativas de acuerdo a las inspecciones programadas y no programadas según el manual de mantenimiento respectivo.

#### c. Tipos de mantenimiento

##### 1. Mantenimiento en línea

No programado: se procede tan pronto se ha constatado alguna avería.

Programado: se ejecuta siguiendo un programa de revisión y cambio de partes. Teniendo como propósito de mantener la aeronavegabilidad y fiabilidad. Según la especificación ATA 100 norma que estipula y describe las tareas a realizar y los intervalos (medidas por horas realizadas).

## 2. Mantenimiento Menor

Integrado por inspecciones general de sistemas, componentes y estructuras, tanto como del interior y el exterior.

Comprueba la seguridad de sistemas, componentes y estructura con mayor intensidad.

Inspección completa y extensa, por áreas, tanto al interior y exterior incluyendo los sistemas.

## 3. Mantenimiento Mayor

Denominado programa de inspección estructural, el mantenimiento mayor es la revisión más profunda y minuciosa por la que tienen que pasar las aeronaves. Dependiendo de las horas de vuelo las condiciones del trabajo son mayores. Esta revisión debe cumplir una exigencia que requiere confirmación y participación de control y calidad.

El escuadrón de mantenimiento N° 306 tiene a su cargo tres tipos de helicópteros y realiza mantenimientos de diferentes tipos en ambientes acondicionados con exigencias. Y donde la seguridad operacional debe

manejar programas estandarizados y coordinados con los otros departamentos. Como se puede evidenciar son tareas complejas que requieren ser conducidos.

### 2.3 Definición de términos básicos

- **Peligro:** fuente o situación que tiene un potencial de producir un daño, en términos de una lesión o enfermedad, daño a propiedad, daño al ambiente del lugar de trabajo, o a una combinación de éstos.
  
- **Accidente:** todo suceso por el cual se cause muerte o lesiones graves a personas, relacionado con la utilización de una aeronave, que ocurre dentro del período comprendido entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, y que puede afectar también aeronaves, o instalaciones.
  
- **Consecuencia:** las consecuencias se pueden expresar de manera cualitativa o cuantitativa, siendo este el resultado de un evento.
  
- **Control:** medida que mantiene o modifica el riesgo sin limitarse al proceso, la política, práctica o condición.
  
- **DGAC:** Dirección General de aeronáutica civil del Perú.

- **Ergonomía:** es el estudio de la eficiencia de las personas en sus ambientes de trabajo, así como el rendimiento y el comportamiento humano.
- **Gestión de riesgos:** la identificación, análisis y eliminación y/o mitigación de los riesgos a un nivel aceptable, que amenaza las capacidades de una organización.
- **Identificación de Amenaza o Peligros:** proceso que permite reconocer que una amenaza o peligro existe y que a la vez permite definir sus características.
- **Incidente:** todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.
- **Norma ISO:** Organización Internacional de Estandarización. Están orientadas a ordenar la gestión de una organización relacionado con sistemas y herramientas específicas. Con la finalidad de orientar, coordinar simplificar y unificar criterios, aumentado la efectividad.
- **OACI:** Organización de Aviación Civil Internacional.
- **OIT:** Organización Internacional de Trabajo.
- **PREVAC:** Oficina de Prevención de Accidentes.

- **Promover Defensas:** Recursos para protegerse de los riesgos.
  
- **Probabilidad:** es la posibilidad de que algo suceda. En la terminología de la gestión de riesgo este término está definida, medida o determinada objetiva o subjetivamente, cualitativa o cuantitativamente.
  
- **Riesgo.:** expresión respecto a la probabilidad de que una amenaza genere daño o que el hecho peligroso se produzca y la gravedad de sus posibles consecuencias.
  
- **Severidad:** los posibles efectos de un evento o condición inseguros tomando como referencia el peor de los casos.
  
- **Sistema de gestión de la seguridad operacional:** enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras organizativas, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.
  
- **Taller Aeronáutico:** establecimiento integrado por Instalaciones con los medios para mantener, reparar o alterar aeronaves, estructuras, plantas motrices, hélices o componentes con permiso de funcionamiento otorgado por el Ministerio de transporte y Comunicaciones- Dirección General de Aeronáutica Civil

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo básica, según lo señalado por Bisquerra (1989 como se citó en Salgado-Lévano, 2018), quien señala que: “es la investigación que se realiza para obtener nuevos conocimientos con el objetivo de aumentar la teoría, despreocupándose de las aplicaciones prácticas que puedan derivarse (p. 64).

### **3.2 Diseño de investigación**

La presente investigación corresponde a un diseño no experimental, ya que no se manipularán las variables de estudio y es transversal debido a que solo se observarán y medirán las variables en un momento determinado (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Asimismo, corresponde a un estudio correlacional (Hernández et al., 2014) debido a que se pretende analizar la asociación o influencia de una variable sobre la otra, desde la perspectiva del personal del Área de Mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3.

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

La población objetivo está conformada por trabajadores que laboran en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3. Asimismo, se indica que la población consta de 114, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

*Distribución de la población*

Grado	Población
Oficiales	5
Técnicos y Suboficiales	84
Civiles	25
Total	114

**3.3.2 Muestra**

La muestra quedó conformada por 70 efectivos, cuya distribución se muestra en la Tabla 5. Esta muestra fue calculada empleando la fórmula para la determinación de muestras finitas; es decir, cuando se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{(Z\alpha^2) * (P * Q) * N}{(N-1) * E^2 + (Z\alpha^2) * (P * Q)}$$

Donde:

N= Tamaño de la muestra.

Z $\alpha$ = Nivel de confianza para un error de tipo I al 95% de confianza.

P= Proporción de efectivos con la característica a estudiar (se asume la máxima posible).

Q = 1- P.

N= Tamaño de la población.

E= Error.

Reemplazando:

$n = 70$ .

$Z_{\alpha} = 1.96$ .

$P = 0.5$

$Q = 0.5$

$N = 144$ .

$E = 0.073$ .

En la Tabla 5 se aprecia que la muestra está constituida principalmente por Técnicos (70%), seguido de Suboficiales (20%) y empleados civiles (7.1%).

Tabla 5

*Distribución de la muestra*

Grado	Fr.	%
Oficiales	2	2.9
Técnicos	49	70.0
Suboficiales	14	20.0
Empleado civil	5	7.1
Total	70	100.0

El muestreo fue de tipo probabilístico; es decir, los 70 participantes en el estudio fueron seleccionados aleatoriamente de la población.

En la Tabla 6 se presentan las características de los participantes en la presente investigación. Se aprecia que la mayoría de las participantes en el



estudio son de género masculino (92.9%), entre 31 a 40 años de edad (42.9%) y entre 11 a 20 años de servicio (57.1%).

Tabla 6

*Distribución de los participantes en la investigación*

Variables	Fr.	%
<b>Género</b>		
Femenino	5	7.1
Masculino	65	92.9
<b>Edades</b>		
≤ 30 años	9	12.9
31 a 40 años	30	42.9
41 a 50 años	25	35.7
51 a más años	6	8.6
<b>Tiempo de servicio</b>		
1 a 10 años	12	17.1
11 a 20 años	40	57.1
21 a 30 años	13	18.6
31 a más	5	7.1
Total	70	100.00

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó la técnica de encuesta (Alarcón, 2013).

Para la medición de la variable de estudio se elaboró un cuestionario, que se describe a continuación.

### **Cuestionario para la evaluación de las variables de estudio**

El Cuestionario fue construido para la presente investigación. Es un instrumento que evalúa la seguridad operacional, así como la reducción del riesgo. Este instrumento consta de 20 ítems, 9 ítems evalúan la seguridad ocupacional y 11 ítems evalúan la reducción de riesgos.

Para la corrección, se puede emplear la siguiente escala: 0: Nunca, 1: rara vez, 2: A veces, 3: A menudo y 4: Frecuentemente. El puntaje se va obteniendo, sumando los que se obtienen por cada ítem.

Los datos correspondientes a su validez y confiabilidad se presentan en la sección de resultados. Por otro lado, un ejemplar del instrumento se presenta en el Anexo 1.

### **3.5 Procesamiento de los datos**

Se procedió a aplicar los instrumentos al personal de trabajadores que laboran en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, que se encuentren en el momento coordinado para tal actividad.

Se les indicó que la prueba es anónima y que deberán llenar la ficha de datos personales y el Cuestionario, previo a ello se les solicitó que llenen la hoja de consentimiento informado, para cumplir con las consideraciones éticas de toda investigación con humanos.

El tiempo de aplicación del instrumento fue de aproximadamente 10 minutos. Se aplicó evitando todo tipo de interferencias.

Luego de aplicadas las pruebas se procedió a calificarlas utilizando un procedimiento de control de calidad de la información recolectada.

Luego se elaboró una base de datos, en el programa estadístico IBM SPSS Statistics, versión 25. Los cálculos estadísticos que se emplearon en la presente investigación fueron los siguientes:

- Prueba V de Aiken para determinar evidencias de validez basadas en el contenido.
- Análisis factorial exploratorio.
- Análisis de consistencia interna con Alfa de Cronbach y Omega de McDonald para estimar la confiabilidad del instrumento.
- Test de Kolmogorov- Smirnov para determinar si la distribución de los datos es normal.
- Prueba de correlación de Spearman, para identificar la relación entre las variables estudiadas.

Los resultados se analizaron con un nivel de significancia de  $p < .05$ .

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

#### 4.1.1 Evidencias de validez basada en el contenido

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la V de Aiken para determinar la evidencia de validez basada en el contenido del instrumento para evaluar seguridad operacional. Para ello se calculó el coeficiente V de Aiken, a partir de las respuestas brindadas por 10 expertos consultados con respecto al instrumento. Los coeficientes superiores a .80, indican un grado de acuerdo aceptable entre los expertos que evaluaron el instrumento.

Tabla 7

*Análisis de la validez de contenido del instrumento para evaluar seguridad operacional*

Ítems	Categorías	V de Aiken	IC 95%
Ítem 1	Claridad	0.90	[.74 - .97]
	Coherencia	1.00	[.89 - 1.00]
	Relevancia	0.97	[.83 - .99]
Ítem 2	Claridad	0.83	[.66 - .93]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 3	Claridad	0.80	[.63 - .90]
	Coherencia	0.90	[.74 - .97]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 4	Claridad	0.87	[.70 - .95]
	Coherencia	0.97	[.83 - .99]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]

Tabla 7 (Continuación)

Ítems	Categorías	V de Aiken	IC 95%
Ítem 5	Claridad	0.97	[.83 - .99]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 6	Claridad	0.90	[.74 - .97]
	Coherencia	1.00	[.89 - 1.00]
	Relevancia	0.90	[.74 - .97]
Ítem 7	Claridad	0.93	[.79 - .98]
	Coherencia	0.90	[.74 - .97]
	Relevancia	0.90	[.74 - .97]
Ítem 8	Claridad	0.97	[.83 - .99]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	0.93	[.79 - .98]
Ítem 9	Claridad	1.00	[.89 - 1.00]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]

En la Tabla 8 se presentan los resultados de la V de Aiken para determinar la evidencia de validez basada en el contenido del instrumento para evaluar la reducción de riesgos. Para ello se calculó el coeficiente V de Aiken, a partir de las respuestas brindadas por 10 expertos consultados con respecto al instrumento. Los coeficientes superiores a .80, indican un grado de acuerdo aceptable entre los expertos que evaluaron el instrumento.

Tabla 8

*Análisis de la validez de contenido del instrumento para evaluar reducción de riesgos*

Ítems	Categorías	V de Aiken	IC 95%
Ítem 10	Claridad	0.87	[.70 - .95]
	Coherencia	0.87	[.70 - .95]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 11	Claridad	0.87	[.70 - .95]
	Coherencia	0.90	[.70 - .95]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 12	Claridad	0.90	[.70 - .95]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	0.93	[.79 - .98]
Ítem 13	Claridad	0.93	[.79 - .98]
	Coherencia	0.87	[.70 - .95]
	Relevancia	0.93	[.79 - .98]
Ítem 14	Claridad	0.93	[.79 - .98]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	0.93	[.79 - .98]
Ítem 15	Claridad	0.93	[.79 - .98]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	0.87	[.70 - .95]
Ítem 16	Claridad	0.93	[.79 - .98]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	0.90	[.74 - .97]
Ítem 17	Claridad	0.90	[.74 - .97]
	Coherencia	0.90	[.74 - .97]
	Relevancia	0.97	[.83 - .99]
Ítem 18	Claridad	0.87	[.70 - .95]
	Coherencia	0.93	[.79 - .98]
	Relevancia	1.00	[.89 - 1.00]
Ítem 19	Claridad	0.90	[.74 - .97]
	Coherencia	0.97	[.83 - .99]
	Relevancia	0.97	[.83 - .99]

Tabla 8 (Continuación)

Ítems	Categorías	V de Aiken	IC 95%
Ítem 20	Claridad	0.90	[.74 - .97]
	Coherencia	0.97	[.83 - .99]
	Relevancia	0.97	[.83 - .99]

#### 4.1.2 Evidencias de validez basadas en la estructura interna

Se evaluó la evidencia de validez mediante un análisis factorial exploratorio, obteniendo unos índices de bondad de ajuste adecuados con un valor de KMO igual a .727 que se encuentra dentro de los parámetros esperados. Asimismo, se obtuvo un  $X^2=293$ ;  $p=0.000$ , lo que deja en evidencia la pertinencia del análisis factorial. En la Tabla 9 se aprecia los resultados del análisis factorial del Cuestionario para evaluar Seguridad Operacional, que presenta una estructura factorial unidimensional extraída mediante el método de autovalores superiores a 1 (Peres-Neto, Jackson & Somers, 2005). Además, se empleó el método de Factorización de Ejes Principales y rotación Oblimin, empleando el software JAMOVI (versión 0.9.5.6). Se aprecia que los ítems 1, 2, 3 y 8 no obtuvieron cargas factoriales aceptables, por lo que fueron descartados del instrumento.

Tabla 9

*Análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Seguridad Operacional*

Ítems	Factor 1
9	0.883
6	0.858
5	0.637
4	0.528
7	0.392
1	
8	
2	
3	-0.537
Autovalores	2.688
% V.E. Total	29.90

Asimismo, se evaluó la evidencia de validez mediante un análisis factorial exploratorio, obteniendo unos índices de bondad de ajuste adecuados con un valor de KMO igual a .739 que se encuentra dentro de los parámetros esperados. Asimismo, se obtuvo un  $X^2= 384$ ;  $p=0.000$ , lo que deja en evidencia la pertinencia del análisis factorial. En la Tabla 10 se aprecia los resultados del análisis factorial del Cuestionario para evaluar Reducción de Riesgos, que presenta una estructura factorial unidimensional extraída mediante el método de autovalores superiores a 1 (Peres-Neto, Jackson & Somers, 2005). Además, se empleó el método de Factorización de Ejes Principales y rotación Oblimin, empleando el software JAMOV (versión 0.9.5.6). Se aprecia que los ítems 12 y 13 no obtuvieron cargas factoriales aceptables, por lo que fueron descartados del instrumento.



Tabla 10

*Análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Reducción de Riesgos*

Ítems	Factor 1
14	0.882
10	0.848
11	0.801
19	0.785
16	0.665
15	0.583
17	0.498
20	0.469
18	0.365
12	
13	
Autovalores	4.227
% V.E. Total	38.40

**4.1.3 Evidencias de confiabilidad basadas en la consistencia interna**

En la Tabla 11 se muestra el análisis de fiabilidad por consistencia interna del Cuestionario para evaluar Seguridad Operacional y Reducción de Riesgos. Todos los valores de los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald obtuvieron coeficientes superiores a .70, considerados como aceptables para fines de investigación (Nunnaly, 1995).

Tabla 11

*Análisis de fiabilidad por consistencia interna del Cuestionario para evaluar Seguridad Operacional y Reducción de Riesgos*

Instrumentos	Alfa	Omega
Seguridad operacional	.762	.802
Reducción de riesgos	.866	.877

## 4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para poder elegir la estadística para comprobar la hipótesis formulada con respecto a la seguridad ocupacional y la reducción de riesgos, se realizó una prueba de bondad de ajuste, para determinar si sus puntuaciones se aproximaban a una distribución normal. La Tabla 12, presenta los resultados de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Se observa que las variables estudiadas no tienen distribución normal ( $p < .001$ ), por lo tanto, se empleará estadísticas no paramétricas; es decir, la prueba de correlación de Spearman.

Tabla 12

*Resultados de la prueba de bondad de ajuste para las variables estudiadas*

VARIABLES	K-S	P
Seguridad operacional	.163	.000 ***
Reducción de riesgos	.195	.000 ***

Nota: \*\*\* Altamente significativo ( $p < .001$ )

## 4.3 Prueba de hipótesis

**H<sub>1</sub>:** La seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 influye de manera significativa en la reducción de riesgos.

**H<sub>0</sub>:** La seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 no influye de manera significativa en la reducción de riesgos.

Para contrastar la hipótesis general, se empleó la prueba de correlación *rho* de Spearman. En la Tabla 13 se aprecian los resultados de la prueba *rho* de Spearman, hallándose evidencia de que existe una relación altamente significativa entre la seguridad operacional y la reducción de riesgos ( $p < .001$ ). Además, el coeficiente hallado es moderado y positivo, lo cual indica la existencia de una relación directa entre ambas variables; es decir, a mayor seguridad operacional existirá mayor reducción de riesgos y viceversa. Además, el coeficiente de determinación está indicando aproximadamente un 48% de variabilidad explicada por ambas variables, lo cual implica una influencia moderada.

Tabla 13

*Relación entre seguridad operacional y reducción de riesgos*

Variable	Reducción de riesgos		
	<i>Rho</i>	<i>p</i>	<i>r</i> <sup>2</sup>
Seguridad operacional	0.692	0.000 ***	0.479

Nota: *rho* = coeficiente de correlación de Spearman, *r*<sup>2</sup> = coeficiente de determinación, \*\*\*  $p < .001$

En la Figura 8 se aprecia el gráfico de correlación entre las variables.

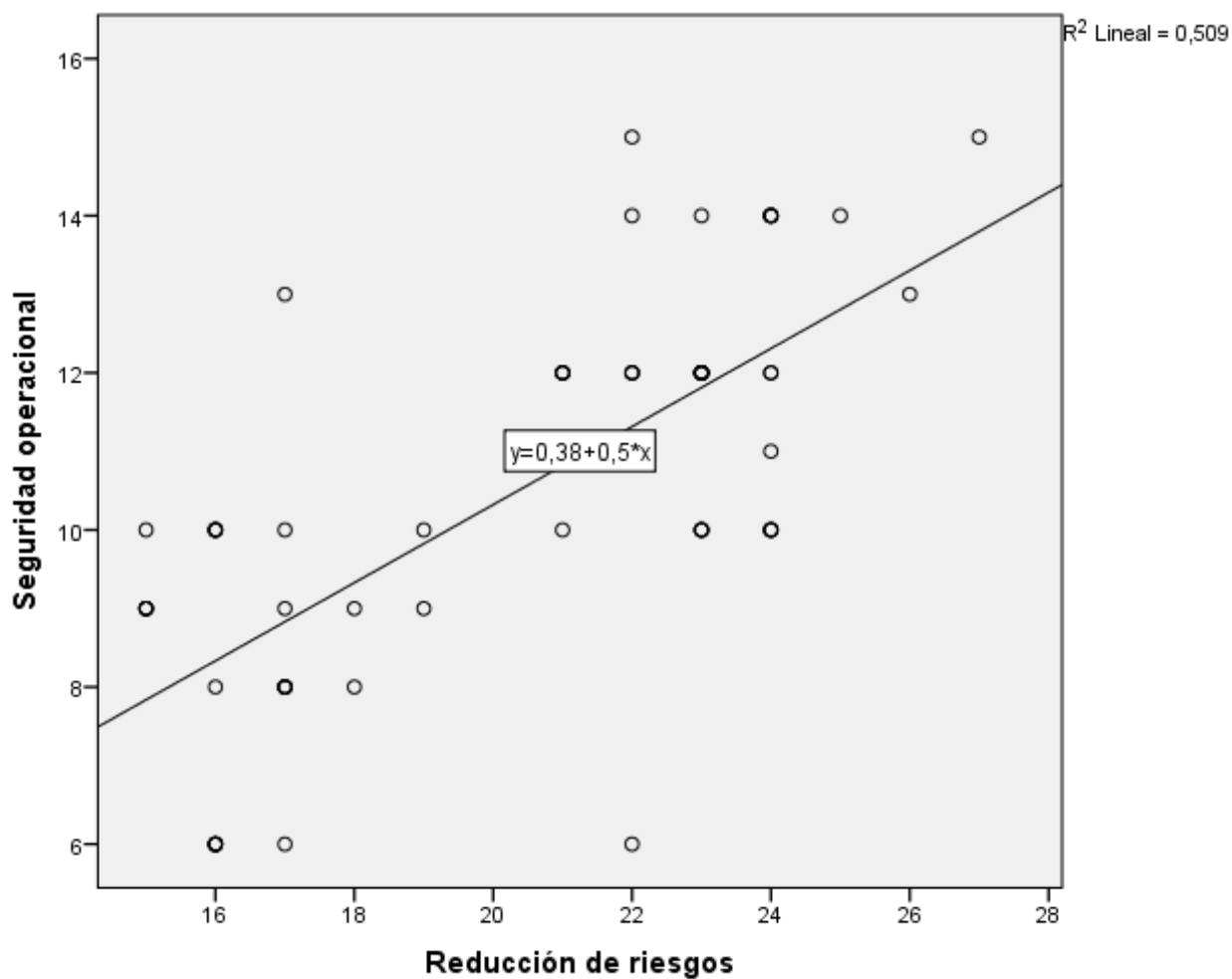


Figura 10. Correlación entre seguridad operacional y reducción de riesgos.

#### 4.4 Discusión de resultados

La discusión del presente estudio se organiza en función de la hipótesis formulada, las implicancias de los resultados, la contrastación de estos con investigaciones similares y las limitaciones. Asimismo, se han obviado las hipótesis específicas debido a que, en el proceso de validación de los instrumentos, se halló que se trataban de variables unidimensionales.

Según los resultados obtenidos en la presente investigación, se rechazó la hipótesis nula que indicaba que la seguridad operacional en el área de

mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 no influye de manera significativa en la reducción de riesgos. Como consecuencia de ello se adoptó a la hipótesis alterna, concluyendo que la seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 influye de manera significativa en la reducción de riesgos. Al parecer, la evidencia brindada por los resultados indica una influencia entre estas variables, lo cual es determinante para esforzarse por garantizar la seguridad operacional y de este modo asegurar la reducción de riesgos.

Este hallazgo coincide con lo reportado por Córdova (2014) quien destaca la importancia de la seguridad operacional y las consecuencias en caso de no seguirlas. Del mismo modo, Pinochet y Toro (2014) concluyen que existen factores a nivel organizacional que se encuentran relacionados directamente con los accidentes laborales, siendo necesario cumplir un rol administrador de gestión de recursos en favor de la seguridad, ambiente y eficiencia operacional. Por su parte, Trejo, Esparza y Quezada (2015) señalan que la Gestión de Riesgos facilitaría a los Talleres Aeronáuticos identificar y evaluar situaciones que pudieran ocasionar un impacto positivo o negativo y a la vez buscar soluciones eficaces para tratar estos riesgos que se observan en la aviación.

Del mismo modo, Andrade (2017) demostró relación que la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo reduce los riesgos laborales. Por su parte, Ramos (2015) destaca la importancia que tiene la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, lo cual permite reducir la incidencia de los accidentes ya que

desarrollara actividades y técnicas de prevención y mejora continua de la gestión. Asimismo, Vilcas (2017) destacó la importancia de la seguridad operacional.

Por otra parte, Asenjo (2018) coincide en que es necesario implementar un sistema de gestión de riesgos y seguridad, que, mediante una matriz adecuada, revisión de documentos para estandarizar procedimientos y documentos que atiendan de manera eficiente se puede reducir significativamente los peligros y riesgos.

Finalmente, a manera de comentario, se puede afirmar que es importante continuar con investigaciones que profundicen los hallazgos obtenidos en este estudio, ya que el tema de la seguridad operacional y la reducción de riesgos constituye un tópico de sumo interés para las unidades que tienen la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves, ya que son el arma principal de nuestra institución.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. El hallazgo principal de la presente investigación es que la seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3, 2018 influye de manera significativa en la reducción de riesgos. Ello se concluye con base a la evidencia empírica recolectada, lo cual está en concordancia con la literatura revisada y hallazgos de otros estudios.
2. Existe el factor rutina que conlleva a la complacencia para el cumplimiento de normas de seguridad operacional y reducción de riesgos.
3. La importancia de actualizar el organigrama organizacional con respecto a la investigación tiene relevancia directamente proporcional con seguridad operacional.
4. La reducción de riesgos en el área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3 está ligada al factor organizacional y factor humano de acuerdo a las normas y políticas; es decir los cambios en cualquiera de los factores afecta al otro.
5. De las anteriores, se concluye que la importancia de la seguridad operacional en el área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3 determina las condiciones idóneas del área y condiciones de capacitación del personal de manera transversal de acuerdo con las normas establecidas en las RAP siendo directrices de la DGAC.

## 5.2 Recomendaciones o sugerencias

1. Realizar investigaciones en cada Unidad de mantenimiento de la Fuerza Aérea del Perú, para identificar su capacidad de seguridad operacional y reducción de riesgos.
2. Proponer a las autoridades competentes de la Fuerza Aérea del Perú, que desarrollen acciones para promover el cumplimiento de las normas de seguridad operacional y reducción de riesgos.
3. Proponer una junta encargada de reorganizar, modificar y mejorar el organigrama organizacional para mejorar la comunicación positiva de escalones superiores competentes y los inferiores.
4. Las políticas y normas enmarcadas a mejorar deben realizarse de tal manera que concuerden con los fines, objetivos y relación entre el factor organizacional y humano.
5. Proponer implantar un sistema de seguridad operacional de acuerdo con el apéndice 7 de la RAP 145 normas para organizaciones de mantenimiento aeronáutico pequeños.



## REFERENCIAS

- Aero hélices S.A.S. (2015). Boletín de seguridad operacional y salud. *Boletín N° 6*. Bogotá. Recuperado de [http://aerohelices.com/15/uploads/boletines/septiembre/BOLETIN\\_No\\_6\\_TIP\\_OS\\_DE\\_ERRORES\\_EN\\_MANTENIMIENTO.pdf](http://aerohelices.com/15/uploads/boletines/septiembre/BOLETIN_No_6_TIP_OS_DE_ERRORES_EN_MANTENIMIENTO.pdf)
- Andrade, C. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo para reducir los riesgos laborales en la empresa transporte comercial y seguro Takushi S.A.C., Callao, 2016*. (Tesis licenciatura). Universidad César Vallejo. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1360>
- Asenjo, M. R. (2018). *Implementación de un sistema de gestión de riesgos y seguridad en las operaciones con aeronaves de ala rotatoria de la Fuerza Aérea del Perú, Lima, 2018*. (Tesis para obtener Maestría). Fuerza Aérea del Perú.
- CNCT (1991). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgo de accidente*. España. Recuperado de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_330.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf)
- Congreso de la Republica-Perú (2016). *Ley N° 297883. Ley de la seguridad y salud en el trabajo*. Lima, 01 de noviembre.

Congreso de la Republica-Colombia (2012). *Ley N° 1523 por la cual se adopta la política de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones*. Bogotá. 24 de abril del 2012. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24189/390483/11.+LEY+1523+DE+2012.pdf/4e93527d-3bb8-4b53-b678-fbde8107d340?version=1.2>

Córdova, E. (2014). *La seguridad operacional en las embarcaciones de cabotaje que operan en el archipiélago de Galápagos*. (Tesis licenciatura). Universidad de las fuerzas armadas Sangolquí ISLAS GALAPAGOS. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7985>

Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de Riesgos Laborales*. Novena edición. Madrid: Tébar. Recuperado de <http://books.google.com.pe/books?id=y9IE1LsvwwQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Davis, K. y Newstrom, J. (2001). *Comportamiento humano en el trabajo*. (Décima edición). México, D. F.: Mc Graw-Hill.

DGAC Ecuador (2008). *Manual de factores humanos en el servicio de información aeronáutica*. Ecuador. Recuperado de <https://www.icao.int/SAM/Documents/GREPECAS/2009/AIMSG12/ManualFactoresHumanos.pdf>

DGAC Chile (2016) *Factores humanos* [diapositivas]. Recuperado de [https://www.dgac.gob.cl/wp-/uploads/2017/07/PPT\\_Factores\\_Humanos-1-1.pd](https://www.dgac.gob.cl/wp-/uploads/2017/07/PPT_Factores_Humanos-1-1.pd)

DGAP Perú (2014). *Evaluación de seguridad operacional de la implantación del PBN en espacio aéreo del Perú a través del Programa PROESA*. Recuperado de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/433257/Eval\\_sop\\_PBN.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/433257/Eval_sop_PBN.pdf)

DIGESA (2005) *Manual de salud ocupacional*. Lima. Recuperado de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual\\_deso.PDF](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF)

Fernández, R. (2007). *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados*. Alicante: ECU. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/elibroindividuales/reader.action?docID3208459&query=EL+DESEMPE%C3%91O+EN+LA+PREVENCION%C3%93N>.

Figuroa, J. M. (2019). *Gestión eficiente de los factores humanos como elemento principal en la seguridad operacional aérea*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima. Recuperado de <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3294/FIGUEROA%20DEZA%20JUAN%20MARTIN%20-%20DOCTORADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Galván, L. F. (2018). *Implementación y aplicación del proceso de análisis de datos de vuelo integrado al sistema de seguridad operacional para incrementar la seguridad de las operaciones aéreas en un explotador aéreo con helicópteros*

*tipo MI-171 / MI-8MTV*. (Tesis de titulación). Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Recuperado de [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2291/1/Luis%20Galvan\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2018.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2291/1/Luis%20Galvan_Tesis_Titulo%20Profesional_2018.pdf)

Gan, F. y Triginé, J. (2012). *Evaluación del desempeño individual*. Madrid: Díaz de santos. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/elibroindividuales/reader.action?docID=3228848&query=evaluacion+de+desempe%C3%B1o>

Gutiérrez, E. A. (2015). *Propuesta de un Modelo que gestione simultáneamente la salud ocupacional y seguridad operacional en una empresa de helicópteros*. (Tesis de Maestría). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4859/1/120382.pdf>

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.

ICAO (2017). *Safety management Manual (SMM)*. Canadá. Recuperado de [https://www.aex.ru/imgupl/files/ICAO%20Doc%209859%20%20SMM\\_Editio n%204%20-%20Peer%20Review.pdf](https://www.aex.ru/imgupl/files/ICAO%20Doc%209859%20%20SMM_Editio n%204%20-%20Peer%20Review.pdf)

Lazo, R. (2016) *Modelo del Queso Suizo: Combatiendo errores latentes*. HSEC *prevención de riesgos, seguridad industrial y salud ocupacional*. Chile, 2016, pp. 48-49. Recuperado de <http://www.microbyte.cl/hsec/flipbook/201608/#/51>

López, M. y Campos, J. (2005). Evaluación de factores presentes en el estrés laboral. *Revista de Psicología*, 11(1), 149-165. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/237031318\\_Evaluacion\\_de\\_Factores\\_Presentes\\_en\\_el\\_Estres\\_Laboral](https://www.researchgate.net/publication/237031318_Evaluacion_de_Factores_Presentes_en_el_Estres_Laboral)

Manual SMS OMA 018 SEMAN PERU (2018). *Manual del sistema de gestión de la seguridad operacional del SEMAN PERÚ*. Revisión 09, Lima.

Martínez, Á. (2012). *Gestión sistémica del error. El enfoque del queso suizo en las auditorias*. Laboratorio tecnológico de Uruguay. Uruguay. Pp. 13-21  
<http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEK-Gestion/article/download/164/168/>

Ministerio de Trabajo (2017). *Decreto supremo N° 005-2017-TR lima*, 17 abril.

Neuhaus, S. (2013). *Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la gestión de riesgo de desastres a nivel local, en distritos seleccionados de la región de Piura*. (Tesis doctoral). Pontificia Universidad Católica del Perú.  
Recuperado de  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5460/NEUHUS\\_WILHELM\\_SANDRA\\_IDENTIFICACION\\_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5460/NEUHUS_WILHELM_SANDRA_IDENTIFICACION_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Norma internacional OHSAS 18001 (2007). *Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional-requisitos*. Colombia. Recuperado de

<https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>

Norma internacional ISO 45001 (2018). *Manual sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo-requisitos con orientación para su uso*. Recuperado de [http://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma Internacional.pdf](http://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf)

Norma internacional ISO 31000 (2018). *Gestión de riesgo. Directrices*. Génova, España: Asociación Española de Normalización.

Norma internacional ISO 31010 (2018). *Gestión de Riesgos, técnicas de valoración del riesgo*. Bogotá: Edición del Instituto Colombiano de Normas, Técnicas y Certificación.

OIT (2016). La gestión de recursos humanos desde el punto de vista sindical. *Federación Internacional de Empleados Comerciales, Profesionales y Técnicos (FIET)*, 144, 175-212. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/elibroindividuales/reader.action?docID=3184337&query=factores+humanos>

OIT (2012). Capítulo 35 Organizaciones y salud y seguridad. *Enciclopedia de la OIT*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

OIT (2005). *Informe de la OIT para el día mundial sobre la seguridad y salud en el trabajo. La prevención: una estrategia global*. Ginebra. Recuperado de [https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/products05/report05\\_sp.pdf](https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/products05/report05_sp.pdf)

OIT (1998). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Vol 1. Ministerios de trabajo y asuntos sociales. Madrid

Ojeda, J. M. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad operacional para la certificación de la norma DAN 154 en CMA 121, ENAER*. (Tesis de titulación). Universidad Técnica Federico Santa María, Sede Viña Del Mar, Chile. Recuperado de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/46888/3560901064313UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ONU (2009). *Estrategia internacional para la reducción de desastres de las Naciones Unidas (UNISDR)*. Ginebra: Autor. Recuperado de [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)

Peiró, J. (1990). *Psicología de la organización*. Vol 1. 5ta edición. España

Ramos, E. (2015). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en las operaciones comerciales a bordo del buque tanque Noguera (ACP-118) del servicio naviero de la marina*. (Tesis licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581587/Tesis%20Ramos%20Zegarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Robbins, S. (2004). *Comportamiento organizacional*. 10ma Edición. San Diego: Pearson.

Rubio, J. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/elibroindividuales/reader.action?docID=3171378&query=>

Toro, F. y Pinochet, A. (2014). *Factores organizacionales que influyen en la seguridad laboral: caso de una empresa chilena*. (Tesis licenciatura). Universidad de Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115433/Tesis%20F.PinochetA.Toro.pdf;sequence=1>

Trejo, H. (2015). *Modelo conceptual de gestión de riesgos para talleres aeronáuticos categoría 2 y 3, planeador clase 3, motores clase 3, accesorios clase 2 y servicios especializados de pintura*. (Tesis licenciatura). Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15766/2102%202015%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Urrutia, J. (2011). *El Factor Humano en los accidentes aéreos*. España. Bubok Publishing S. L. recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/elibroindividuales/reader.action?docID=5486434&query=error+humano>

Vilcas, G. (2017). *Seguridad operacional de las aeronaves pilotadas a distancia en el Perú, 2017: Propuesta de mejora de la Norma Técnica complementaria 001-2015*. (Tesis maestría). Universidad Cesar Vallejo. Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12601/Vilcas\\_PGM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12601/Vilcas_PGM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Villasana, F. (2013). *La seguridad operacional en un taller aeronáutico, para evitar accidentes por errores humanos*. (Tesis licenciatura). Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica. México D.F. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12535/1900%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# **ANEXOS**

Anexo 1

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿De qué manera la seguridad operacional influye en la reducción de riesgos del área de mantenimiento de helicópteros del Grupo Aéreo N° 3,2018?	Determinar en nivel de influencia de la seguridad operacional en la reducción de riesgos del área de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3, 2018	La seguridad operacional en el área de mantenimiento de helicópteros del grupo aéreo N° 3, 2018 influye de manera significativa en la reducción de riesgos	<b>Variable 1</b>	<b>Factor humano</b>        <b>Factor organizacional</b>	- Complacencia - Fatiga y estrés - Actitud - Motivación  - comunicación - Ausencia de procedimientos estandarizados - Normatividad vigente - Liderazgo	<b>Método:</b> Cuantitativo  <b>Tipo:</b> Explicativo  <b>Diseño:</b> No experimental  <b>Población:</b> P= Personal de área de mantenimiento de helicópteros

						<p>Grupo Aéreo N° 3</p> <p>Personal: 114</p> <p><b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Procesamiento de datos</li> </ul>
			<p><b>Variable</b></p> <p><b>2</b></p> <p>- .</p>	<p><b>Evaluación de riesgos</b></p> <p><b>Prevención de riesgos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligro</li> <li>- Tipos de riesgos</li> <li>- Nivel de riesgo</li> <li>- Medidas de control</li> <li>- Capacitación permanente</li> <li>- Participación del trabajador</li> <li>- Liderazgo</li> <li>- Evaluación de desempeño</li> </ul>	

## Anexo 2

### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación se realiza para la tesis de Licenciatura del Capitán Igor Arauco Acosta. El objetivo de este estudio es indagar sobre la seguridad operacional en la reducción de riesgos en el Área de Mantenimiento del Helicópteros del Grupo Aéreo N°3.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá completar una encuesta que tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Igualmente, puede retirarse sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, para la tesis de Licenciatura del Capitán Igor Arauco Acosta. He sido informado (a) de que el objetivo de este estudio es indagar sobre la seguridad operacional en la reducción de riesgos en el Área de Mantenimiento del Helicópteros del Grupo Aéreo N°3.

Me han indicado también que tendré que responder una encuesta, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos. Reconozco que la información que yo provea en esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto provoque perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada

-----  
Nombre del Participante  
(en letras de imprenta)

-----  
Firma del Participante

Fecha

**Anexo 3**  
**Ficha de datos**

**Sexo:**

- ( 1 ) Femenino
- ( 2 ) Masculino

**Edad:** \_\_\_\_\_**Lugar de nacimiento:**

- ( 1 ) Lima
- ( 2 ) Provincia
- ( 3 ) Extranjero

**Estado civil:**

- ( 1 ) Soltero
- ( 2 ) Casado o conviviente
- ( 3 ) Divorciado o separado

**Grado:**

- ( 1 ) Oficial
- ( 2 ) Técnico
- ( 3 ) Suboficial
- ( 4 ) Empleado civil

**Especialidad:**

- ( 1 ) Servicios
- ( 2 ) Operativo

**Tiempo de servicio:** \_\_\_\_\_

**Nivel de instrucción:**

- ( 1 ) Primaria
- ( 2 ) Secundaria
- ( 3 ) Superior Técnico
- ( 4 ) Superior universitario

**Condición laboral:**

- ( 1 ) Nombrado
- ( 2 ) Contratado

## Anexo 4

### Cuestionario

Estimado Sr. (a)

La presente encuesta es anónima la cual permitirá obtener respuestas acerca de la importancia de la seguridad operacional para reducir riesgos en el área de mantenimiento del Grupo Aéreo N° 3, 2018. Su opinión en la respectiva encuesta será de suma importancia de la que disponemos para poder obtener los objetivos claros y concisos para la mejora continua. Agradecemos su participación y sinceridad.

Marque con una “X” según las siguientes preguntas. El cual considera la siguiente escala

0: Nunca 1: rara vez 2: A veces 3: A menudo 4: Frecuentemente

N°	Ítems	0	1	2	3	4
1	Muestra complacencia en cumplir procedimientos de seguridad y salud en el trabajo					
2	Ha mostrado indicios de fatiga y estrés durante el trabajo					
3	Si existiera un formato de procedimientos en la que los trabajadores gestionen el riesgo participaría proactivamente					
4	Cuando se alcanza un nivel óptimo de seguridad en los trabajos se elogia y agradece al personal					
5	Existe una comunicación saludable entre sus jefes directos y el personal que trabaja directamente en el mantenimiento					
6	Se realiza procedimientos estandarizados de seguridad operacional antes de iniciar los trabajos					
7	La normatividad de seguridad operacional es vigente y está acorde de las exigencias de los trabajos realizados					
8	En el área de trabajo cuenta con un encargado de gestión de seguridad operacional					
9	Existe liderazgo de su jefatura directa para mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo					



10	Tiene conocimiento de los peligros que existen en su área de trabajo					
11	Conoce los tipos de riesgo que existen en su área de trabajo					
12	Existe un registro de tipos de peligros en su área de trabajo					
13	Por la complejidad de su trabajo cree Ud. Que el nivel de riesgo es de moderado a más					
14	Utiliza medidas para controlar y reducir los riesgos en el área donde labora					
15	Realiza una secuencia de procedimientos para evaluar los riesgos y establecer medidas de control					
16	Se realiza un curso de inducción para trabajadores nuevos que incluyan aspectos de prevención del riesgo					
17	Existe un encargado que lleva acabo las sugerencias de prevención de accidentes para reducir los riesgos					
18	Participa de manera activa en la prevención del riesgo antes de iniciar un trabajo					
19	La jefatura u oficina encargada le da importancia a la prevención del riesgo					
20	Se realiza una evaluación de desempeño laboral relacionado a la prevención del riesgo y otros aspectos propios de los trabajos que lo asignan.					

## Anexo 5

### Consolidado de evaluación de expertos

		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Juez 6	Juez 7	Juez 8	Juez 9	Juez 10	Media	DE	V de Aiken	Interpretación V	Inferior	Superior
Item 1	Relevancia	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Cohere ncia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
	Clarida d	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
Item 2	Relevancia	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2.50	0.71	0.83	VALIDO	0.66	0.93
	Cohere ncia	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 3	Relevancia	2	3	1	1	2	3	3	3	3	3	2.40	0.84	0.80	VALIDO	0.63	0.90
	Cohere ncia	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 4	Relevancia	3	2	3	3	2	3	1	3	3	3	2.60	0.70	0.87	VALIDO	0.70	0.95
	Cohere ncia	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 5	Relevancia	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
	Cohere ncia	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 6	Relevancia	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Cohere ncia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
	Clarida d	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
Item 7	Relevancia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Cohere ncia	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Clarida d	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
Item 8	Relevancia	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
	Cohere ncia	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
Item 9	Relevancia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
	Cohere ncia	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 10	Relevancia	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2.60	0.70	0.87	VALIDO	0.70	0.95
	Cohere ncia	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	2.60	0.84	0.87	VALIDO	0.70	0.95
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 11	Relevancia	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	2.60	0.84	0.87	VALIDO	0.70	0.95

	Cohere ncia	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	2.70	0.67	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 12	Relevan cia	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Cohere ncia	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
Item 13	Relevan cia	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Cohere ncia	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	2.60	0.84	0.87	VALIDO	0.70	0.95
	Clarida d	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
Item 14	Relevan cia	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Cohere ncia	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
Item 15	Relevan cia	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Cohere ncia	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2.80	0.63	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2.60	0.84	0.87	VALIDO	0.70	0.95
Item 16	Relevan cia	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Cohere ncia	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
Item 17	Relevan cia	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Cohere ncia	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	2.70	0.67	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Clarida d	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
Item 18	Relevan cia	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2.60	0.52	0.87	VALIDO	0.70	0.95
	Cohere ncia	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2.80	0.42	0.93	VALIDO	0.79	0.98
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	1.00	VALIDO	0.89	1.00
Item 20	Relevan cia	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2.70	0.48	0.90	VALIDO	0.74	0.97
	Cohere ncia	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99
	Clarida d	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2.90	0.32	0.97	VALIDO	0.83	0.99

**Anexo 6**  
**Base de datos**

...	Nº	SEXO	GRADO	T_SERVICIO	INTERSERV
1	1	2	1	9	1
2	2	2	2	35	4
3	3	2	2	17	2
4	4	1	4	27	3
5	5	1	4	25	3
6	6	2	1	7	1
7	7	2	2	31	4
8	8	2	2	16	2
9	9	2	2	17	2
10	10	2	3	9	1
11	11	2	2	29	3
12	12	2	2	20	2
13	13	2	2	18	2
14	14	2	2	18	2
15	15	1	2	14	2
16	16	2	3	8	1
17	17	2	2	29	3
18	18	2	3	9	1
19	19	2	2	27	3
20	20	2	2	32	4
21	21	2	2	33	4
22	22	2	2	29	3
23	23	2	2	31	4
24	24	2	2	19	2
25	25	2	2	22	3
26	26	2	2	23	3
27	27	2	2	15	2
28	28	2	2	17	2
29	29	2	3	11	2
30	30	2	3	9	1
31	31	1	4	22	3
32	32	1	4	21	3
33	33	2	2	27	3
34	34	2	2	17	2
35	35	2	2	15	2

	EDAD	INTEREDAD	L_NACIMTO	ESPECIALID
1	33	2	2	3
2	51	4	1	2
3	42	3	2	2
4	46	3	1	1
5	44	3	1	1
6	30	1	2	3
7	51	4	1	2
8	38	2	1	2
9	39	2	1	2
10	30	1	1	2
11	49	3	1	2
12	38	2	2	3
13	37	2	2	2
14	38	2	2	2
15	36	2	2	2
16	30	1	2	2
17	51	4	1	2
18	30	1	1	2
19	51	4	1	2
20	53	4	2	2
21	54	4	1	2
22	49	3	1	2
23	50	3	1	2
24	44	3	1	2
25	45	3	1	2
26	46	3	1	2
27	41	3	1	2
28	43	3	1	2
29	32	2	1	2
30	29	1	1	2
31	45	3	1	1
32	41	3	1	1
33	46	3	1	2
34	43	3	1	2
35	42	3	1	2

	N_INSTRUC	P1	P2	P3
1	4	2	2	4
2	3	2	2	3
3	3	2	3	4
4	3	2	2	4
5	3	1	3	4
6	4	2	2	4
7	3	3	3	3
8	3	2	3	4
9	3	2	2	4
10	3	1	3	4
11	3	2	3	3
12	3	2	3	3
13	3	3	3	3
14	3	2	3	3
15	3	2	2	3
16	3	1	3	4
17	3	2	2	4
18	3	2	3	4
19	3	2	3	3
20	3	2	3	3
21	3	3	3	3
22	3	2	3	4
23	3	2	2	4
24	3	1	3	4
25	3	2	2	4
26	3	2	3	4
27	3	2	3	4
28	3	2	3	4
29	3	2	3	3
30	3	3	3	3
31	3	2	3	4
32	3	2	2	4
33	3	1	3	4
34	3	2	2	4
35	3	2	3	4

	P4	P5	P6	P7
1	2	2	2	3
2	3	3	2	3
3	1	2	2	3
4	2	2	2	3
5	2	2	2	1
6	3	2	1	2
7	2	2	2	3
8	1	2	2	3
9	2	2	2	3
10	2	2	2	1
11	1	2	1	1
12	3	3	3	2
13	2	2	2	3
14	1	2	2	3
15	2	2	2	3
16	2	2	2	1
17	3	2	1	2
18	2	2	1	2
19	1	2	1	1
20	3	3	3	2
21	2	2	2	3
22	2	2	2	3
23	2	2	2	3
24	2	2	2	1
25	3	2	1	2
26	2	2	1	2
27	2	2	1	2
28	1	2	1	1
29	3	3	3	2
30	2	2	2	3
31	1	2	2	3
32	2	2	2	3
33	2	2	2	1
34	3	2	1	2
35	2	2	1	2

	P8	P9	P10	P11
1	2	3	3	3
2	2	2	2	3
3	2	2	3	3
4	2	3	3	2
5	3	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	3	3	3
8	2	2	3	3
9	2	3	3	3
10	3	2	1	2
11	2	1	2	2
12	2	3	3	3
13	2	3	3	3
14	2	2	3	3
15	2	3	3	3
16	3	2	1	2
17	2	2	2	2
18	2	1	2	2
19	2	1	2	2
20	2	3	3	3
21	2	3	3	3
22	2	2	3	3
23	2	3	3	3
24	3	2	1	2
25	2	2	2	2
26	2	1	2	2
27	2	1	2	2
28	2	1	2	2
29	2	3	3	2
30	2	3	3	3
31	2	2	3	3
32	2	3	3	3
33	3	2	1	2
34	2	2	2	2
35	2	1	2	2



	P12	P13	P14	P15
1	3	2	3	2
2	3	3	3	3
3	1	3	3	3
4	2	3	2	2
5	2	1	2	2
6	2	3	2	2
7	2	2	3	2
8	1	3	3	3
9	2	2	3	2
10	2	3	2	2
11	1	3	2	2
12	2	2	3	3
13	2	2	3	2
14	1	3	3	3
15	2	2	3	2
16	2	3	2	2
17	3	2	2	1
18	2	3	2	1
19	2	4	3	3
20	2	2	3	3
21	2	2	3	2
22	1	3	3	3
23	2	2	3	2
24	2	3	2	2
25	2	3	2	2
26	2	3	2	1
27	2	3	2	1
28	1	3	2	2
29	2	3	3	2
30	2	2	3	2
31	1	3	3	3
32	2	2	3	2
33	2	3	2	2
34	3	2	2	1
35	2	3	2	1

	P16	P17	P18	P19
1	2	2	3	3
2	3	3	3	3
3	2	2	3	3
4	2	3	3	3
5	3	2	2	2
6	1	1	3	2
7	2	3	3	3
8	2	2	3	3
9	2	2	3	3
10	1	1	2	3
11	1	2	2	3
12	2	2	3	3
13	2	3	3	3
14	2	2	3	3
15	2	2	3	2
16	1	1	3	3
17	1	2	3	3
18	2	2	3	2
19	2	3	3	3
20	2	2	3	3
21	2	3	3	3
22	2	2	3	3
23	2	2	3	3
24	1	1	3	2
25	1	1	3	2
26	2	2	3	2
27	2	2	3	2
28	1	2	2	2
29	2	3	3	3
30	2	3	3	3
31	2	2	3	3
32	2	2	3	3
33	1	1	3	2
34	1	3	2	2
35	2	2	2	2

	P20	Seguridad	Reduccion
1	2	12	23
2	3	13	26
3	1	10	23
4	1	12	21
5	2	9	19
6	1	10	16
7	2	12	24
8	1	10	23
9	1	12	22
10	1	9	15
11	1	6	17
12	1	14	23
13	1	12	23
14	1	10	23
15	1	12	21
16	2	9	17
17	3	10	19
18	1	8	17
19	1	6	22
20	3	14	25
21	1	12	23
22	2	11	24
23	1	12	22
24	1	9	15
25	1	10	16
26	1	8	17
27	1	8	17
28	1	6	16
29	1	14	22
30	1	12	23
31	2	10	24
32	2	12	23
33	1	9	15
34	2	10	17
35	1	8	16

	Nº	SEXO	GRADO	T_SERVICIO	INTERSERV
36	36	2	4	27	3
37	37	2	2	18	2
38	38	2	2	29	3
39	39	2	2	17	2
40	40	2	2	16	2
41	41	2	2	17	2
42	42	2	2	18	2
43	43	2	2	17	2
44	44	2	2	17	2
45	45	2	2	16	2
46	46	2	2	17	2
47	47	2	2	16	2
48	48	2	2	15	2
49	49	2	2	18	2
50	50	2	2	18	2
51	51	2	2	19	2
52	52	2	2	18	2
53	53	2	2	15	2
54	54	2	2	16	2
55	55	2	3	12	2
56	56	2	3	13	2
57	57	2	3	8	1
58	58	2	3	7	1
59	59	2	3	8	1
60	60	2	3	8	1
61	61	2	3	9	1
62	62	2	2	16	2
63	63	2	2	17	2
64	64	2	2	15	2
65	65	2	2	16	2
66	66	2	2	14	2
67	67	2	2	13	2
68	68	2	2	14	2
69	69	2	3	12	2
70	70	2	3	3	1

	EDAD	INTEREDAD	L_NACIMTO	ESPECIALID
36	47	3	1	1
37	39	2	1	2
38	49	3	1	2
39	44	3	2	2
40	42	3	1	2
41	43	3	1	2
42	44	3	1	2
43	44	3	1	2
44	42	3	1	2
45	37	2	1	2
46	37	2	2	2
47	35	2	1	2
48	35	2	1	2
49	35	2	1	2
50	35	2	1	2
51	39	2	1	2
52	40	2	1	2
53	41	3	1	2
54	39	2	2	2
55	31	2	1	2
56	33	2	1	2
57	32	2	1	2
58	29	1	1	2
59	29	1	1	2
60	30	1	1	2
61	31	2	1	2
62	40	2	1	2
63	38	2	1	2
64	37	2	1	2
65	38	2	1	2
66	36	2	1	2
67	37	2	1	2
68	37	2	1	2
69	35	2	1	2
70	25	1	1	2

	N_INSTRUC	P1	P2	P3
36	3	2	3	4
37	3	2	3	3
38	3	3	3	3
39	3	3	2	4
40	3	3	3	4
41	3	2	3	4
42	3	2	3	3
43	3	2	3	3
44	3	3	3	4
45	3	2	2	4
46	3	3	3	4
47	3	3	2	4
48	3	3	3	4
49	3	2	3	4
50	3	2	3	3
51	3	3	3	2
52	3	2	3	4
53	3	2	2	4
54	3	3	3	4
55	3	3	2	4
56	3	2	3	4
57	3	2	3	4
58	3	2	3	3
59	3	3	2	3
60	3	2	3	4
61	3	2	2	4
62	3	1	2	3
63	3	2	2	4
64	3	2	3	4
65	3	2	3	4
66	3	2	3	3
67	3	3	3	3
68	3	2	3	4
69	3	3	3	4
70	3	2	2	4

	P4	P5	P6	P7
36	1	2	1	1
37	3	3	3	2
38	2	2	2	3
39	3	3	3	3
40	3	3	2	4
41	1	2	1	1
42	3	3	3	2
43	2	2	2	3
44	1	2	2	3
45	2	2	2	3
46	2	2	2	3
47	3	2	1	2
48	2	2	1	2
49	1	2	1	1
50	3	3	3	2
51	2	2	3	2
52	1	2	2	3
53	2	2	2	3
54	2	2	2	1
55	3	2	1	2
56	2	2	1	2
57	1	2	1	1
58	3	3	3	2
59	2	2	2	2
60	1	2	2	3
61	2	2	2	3
62	4	2	2	2
63	3	2	1	2
64	2	2	1	2
65	1	2	1	1
66	3	3	3	2
67	2	2	2	3
68	1	2	2	3
69	2	2	1	2
70	2	2	2	3

	P8	P9	P10	P11
36	2	1	2	2
37	2	3	3	3
38	2	3	3	3
39	3	3	2	2
40	4	3	3	3
41	2	1	2	2
42	2	3	3	3
43	2	3	3	3
44	2	2	3	3
45	2	3	3	3
46	2	1	2	2
47	2	2	2	2
48	2	1	2	2
49	2	1	2	2
50	2	3	3	3
51	3	3	3	2
52	2	2	3	3
53	2	3	3	3
54	3	2	1	2
55	2	2	2	2
56	2	1	2	2
57	2	1	2	2
58	2	3	3	3
59	3	2	3	3
60	2	2	3	3
61	2	3	3	3
62	1	3	2	1
63	2	2	2	2
64	2	1	2	2
65	2	1	2	2
66	2	3	3	3
67	2	3	3	3
68	2	2	3	1
69	2	2	2	3
70	2	3	3	3



	P12	P13	P14	P15
36	1	3	2	2
37	2	2	3	3
38	2	2	3	2
39	2	3	3	2
40	3	4	3	3
41	1	3	2	2
42	2	2	3	3
43	2	2	3	2
44	1	3	3	3
45	2	2	3	2
46	3	2	2	1
47	2	3	2	2
48	2	1	2	2
49	1	3	2	2
50	2	2	3	3
51	2	3	2	2
52	1	3	3	3
53	2	2	3	2
54	2	3	2	2
55	2	3	2	2
56	2	3	2	1
57	1	3	2	2
58	2	2	3	3
59	3	2	2	3
60	1	3	3	3
61	2	2	3	2
62	2	2	3	2
63	2	3	2	2
64	2	3	2	1
65	1	3	2	2
66	2	2	3	3
67	2	2	3	2
68	3	3	3	2
69	2	2	3	2
70	2	2	3	2

	P16	P17	P18	P19
36	1	2	2	2
37	2	2	3	3
38	2	3	3	3
39	2	3	3	3
40	3	3	3	3
41	1	2	2	2
42	2	2	3	3
43	2	3	3	3
44	2	2	3	3
45	2	2	3	3
46	1	1	3	2
47	1	1	3	2
48	2	2	3	2
49	1	2	2	2
50	2	2	3	3
51	3	3	3	2
52	2	2	3	3
53	2	2	3	3
54	1	1	3	2
55	1	1	3	2
56	2	2	3	2
57	1	2	2	2
58	2	2	3	3
59	2	2	3	3
60	2	2	3	3
61	2	2	3	3
62	2	1	3	2
63	1	1	3	2
64	2	2	3	2
65	1	2	2	2
66	2	2	3	3
67	2	3	3	3
68	2	3	3	2
69	2	1	1	2
70	2	2	2	2

	P16	P17	P18	P19
36	1	2	2	2
37	2	2	3	3
38	2	3	3	3
39	2	3	3	3
40	3	3	3	3
41	1	2	2	2
42	2	2	3	3
43	2	3	3	3
44	2	2	3	3
45	2	2	3	3
46	1	1	3	2
47	1	1	3	2
48	2	2	3	2
49	1	2	2	2
50	2	2	3	3
51	3	3	3	2
52	2	2	3	3
53	2	2	3	3
54	1	1	3	2
55	1	1	3	2
56	2	2	3	2
57	1	2	2	2
58	2	2	3	3
59	2	2	3	3
60	2	2	3	3
61	2	2	3	3
62	2	1	3	2
63	1	1	3	2
64	2	2	3	2
65	1	2	2	2
66	2	2	3	3
67	2	3	3	3
68	2	3	3	2
69	2	1	1	2
70	2	2	2	2