



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD PROFESIONAL TICOMÁN

INGENIERÍA AERONÁUTICA

SEMINARIO:

Diseño Aerodinámico y Mantenimiento de Helicópteros

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL, EN LAS
COMPAÑIAS QUE BRINDEN SERVICIOS DE MANTENIMIENTO A HELICOPTEROS”.**

T E S I S A.

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AERONAUTICO

ALUMNOS:

BLANCAS PÉREZ DANIEL.

RAYA OCHOA MARÍA MAGDALENA.

ASESORES:

ING.RUBÉN OBREGÓN SUÁREZ.

ING. JOSÉ ALONSO MENDOZA AGUIRRE.

INDICE

	Pagina
RELACION DE TABLAS Y FIGURAS.....	4
INTRODUCCION.....	5
CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 Planteamiento del Problema.....	6
1.2 Objetivo General.....	6
1.3 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación.....	7
1.5 Alcance.....	7
CAPITULO 2. MARCO TEORICO Y REFERENCIAL	
2.1 Antecedentes.....	10
2.2 Conceptos básicos de la seguridad operacional.....	8
2.2.1 Evolución del pensamiento sobre seguridad operacional.....	8
2.2.2 Causalidad de los accidentes.....	11
2.2.3 El accidente de la organización.....	12
2.2.4 Modelo SHEL.....	14
2.2.5 Errores y Violaciones.....	17
2.2.6 Cultura de organización.....	20
2.2.7 Investigación de la Seguridad Operacional.....	25
2.3 Introducción a la gestión de la seguridad operacional.....	25
2.3.1 Estrategias para la gestión de la seguridad operacional.....	25
2.3.2 Responsabilidades para gestionar la seguridad operacional.....	26
2.4 Peligros.....	27
2.4.1 Peligros y consecuencias.....	27
2.4.2 Comprensión de peligros.....	27
2.4.3 Identificación de peligros.....	28
2.4.4 Análisis de los peligros.....	29
2.4.5 Documentación de los peligros.....	30

2.5 Riesgos de seguridad.....	31
2.5.1 Definición de riesgo de la seguridad operacional.....	31
2.5.2 Gestión de los riesgos de seguridad operacional	33
2.5.3 Severidad de los riesgos de seguridad operacional	34
2.5.4 Tolerancia de los riesgos de seguridad operacional.....	35
2.5.5 Control/Mitigación de los riesgos de seguridad operacional.....	35
CAPITULO 3. METODOLOGIA	
3.1 Metodología de la encuesta.....	37
3.2 Resultados generales.....	37
CAPITULO 4. DESARROLLO DEL PROYECTO DE MANUAL PARA LA GESTION DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL MANTENIMIENTO DE HELICOPTEROS	
4.1 Política y objetivos de Seguridad.....	39
4.2 Responsabilidades y compromiso del ejecutivo al mando.....	39
4.2.1 Estructura organizacional de seguridad operacional en el área de documentación.....	39
4.3 Gestión de riesgos de seguridad operacional.....	40
4.4 Análisis de los peligros que afectan la Seguridad Operacional en el mantenimiento de helicópteros.....	41
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
GLOSARIO.....	49
ACRÓNIMOS.....	52
ANEXO “REFERENCIA PARA ELABORAR UNA POLÍTICA DE SEGURIDAD.....	53

RELACION DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 2.1 prevención de accidentes (enfoque tradicional).....	9
Figura 2.2 evolución del pensamiento en materia de seguridad operacional.....	10
Figura 2.3 Concepto de causalidad de accidentes.....	12
Figura 2.4 El accidente de la organización.....	13
Figura 2.5 Perspectiva del accidente de la organización.....	14
Figura 2.6 Modelo SHEL.....	15
Figura 2.7 errores operacionales y seguridad.....	18
Figura 2.8 Tres culturas diferentes.....	20
Figura 2.9 tres posibles culturas de Organización.....	24
Figura 2.10 Navegando la deriva practica.....	26
Figura 2.11 Identificación de peligros.....	29
Figura 2.12 Gestión de los riesgos de seguridad operacional.....	31
Figura.2.13 Tabla de probabilidad de los riesgos de seguridad operacional.....	33
Figura 2.14 Tabla de la gravedad de los riesgos de seguridad operacional.....	35

INTRODUCCION

El presente proyecto está dirigido para proporcionar orientación en la elaboración de un manual (SMS) en compañías prestadoras de servicios de mantenimiento a helicópteros, el cual este apegado a las normas y métodos recomendados internacionales (SARPS) que figuran en los anexos 1, 6, 8, 11 y 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional, y de acuerdo a lo que establece la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos Mexicanos.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Los procedimientos de mantenimiento desarrollados por los responsables del diseño tipo de aeronaves, motores y sus componentes cada vez son más eficaces y se encuentran bajo procesos de mejora continua, que permiten la evolución de la tecnología en los sistemas de aeronaves, volviéndolos cada día más sofisticados y reduciendo con ello, la probabilidad de que éstos fallen, sin embargo, los accidentes e incidentes operacionales debidos al mantenimiento en aeronaves de ala rotativa siguen latentes, y en su mayoría son provocados por factores organizacionales que conllevan a la mala toma de decisiones y al error humano.

1.3 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) *de acuerdo con las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos por la OACI*, para una compañía que brinde los servicios de mantenimiento a aeronaves de ala rotativa, el cual tenga como finalidad, reducir el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes, y que su vez sea mantenido dentro de un nivel aceptable de seguridad o por debajo del mismo, a través de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

1.3 Objetivos Específicos

- Concientizar al personal involucrado en los procesos de mantenimiento de helicópteros sobre la responsabilidad que tienen para mantener los niveles de seguridad operacional. Logrando una filosofía de seguridad evolutiva.
- Identificar los principales peligros que existen durante los procesos de mantenimiento a aeronaves de ala rotativa.
- Analizar los peligros y sus consecuencias para determinar la probabilidad y severidad de los riesgos.
- Determinar la forma adecuada para la Gestión de los riesgos operacionales.
- Proponer un sistema de administración de los reportes que permitan identificar los errores y violaciones del personal operativo más comunes.
- Detectar a tiempo las condiciones latentes que se originan durante la administración y los procesos de producción en el mantenimiento.
- Diseñar planes de respuestas a emergencias para eventos inesperados que pongan en riesgo la Seguridad Operacional.

1.4 Justificación

De acuerdo con la Circular de Asesoramiento CA SA-064/10 R1 que establece que todos los concesionarios, permisionarios y prestadores de servicios de tránsito aéreo deberán implantar y mantener dentro de sus organizaciones un SMS y con la finalidad de minimizar los accidentes e incidentes operacionales debidos al mantenimiento de helicópteros se pretende desarrollar un sistema de gestión de la seguridad en el mantenimiento de aeronaves de ala rotativa que reduzca significativamente estos eventos y como consecuencia de ello también los costos que se generan.

1.5 Alcance.

Desarrollar un Proyecto de Manual SMS enfocado específicamente al mantenimiento aéreo de helicópteros, mediante el cual se identifiquen los principales peligros que se generan en ésta área y se propongan soluciones que sirvan como guía para planificar, implementar y operar los sistemas de gestión de la seguridad operacional.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO Y REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

No hay ninguna organización de aviación que se haya creado para brindar solamente seguridad. Aun cuando haya organizaciones que se desempeñen como guardianes de la seguridad operacional de la aviación están sujetas a limitaciones de eficacia, interna o externas, dictadas por sus partes interesadas. Esto comprende la Organización de Aviación Civil Internacional y las organizaciones internacionales que luchan por la seguridad operacional.

La seguridad operacional no es la primera prioridad de las organizaciones de la aviación. La gestión de la seguridad operacional es solo otro proceso de organización que permite a las organizaciones aeronáuticas lograr sus objetivos empresariales mediante la prestación de sus servicios.

2.2 Conceptos básicos de la seguridad operacional

- Reglamentación de seguridad
- Investigación de accidentes e incidentes
- Garantía de la seguridad
- Sistemas mandatorios / voluntarios de reportes
- Análisis de datos de seguridad e intercambio
- Promoción de la seguridad

2.2.1 Evolución del pensamiento sobre seguridad operacional

Durante sus primeros años, la aviación comercial fue una actividad relativamente poco reglamentada, caracterizada por tecnología precaria, ausencia de infraestructura adecuada, vigilancia limitada, comprensión insuficientes medios y recursos verdaderamente disponible para satisfacerlas.

En teoría la seguridad operacional de sistemas que los sistemas de producción que establecen los objetivos de producción ambiciosos sin introducir los medios recursos necesarios para lograrlos desarrollan un potencial de fallas frecuentes.

En los primeros días de la aviación comercial estuvieron caracterizados por una elevada frecuencia de accidentes, que la prioridad principal de los primeros procesos de seguridad operacional fuera la prevención de accidentes y que la investigación de accidentes fuera el medio principal de dicha prevención. En esos tempranos días, la investigación de accidentes, perjudicada por la ausencia de apoyo tecnológico más allá del básico, era una tarea intimidante.

Ya en los años 50, la aviación se estaba transformando (en términos de accidentes) en una de las industrias más seguras, pero también en una de las más estrictamente reglamentadas. Es sencillamente imposible proporcionar orientación sobre todos los escenarios operacionales concebibles en un sistema operacional tan abierto y dinámico como la aviación.

Este nuevo proceso de seguridad operacional se concentro en los resultados (es decir accidentes o incidentes de cierta magnitud) y se basa en la investigación de accidentes para determinar las causas, incluyendo la posibilidad de fallas tecnológicas. Si estas fallas tecnológicas no eran evidentes, la atención se dirigía a la posibilidad de que el personal operacional no hubiera respetado las reglas.

La investigación de accidentes procuraba encontrar un punto o puntos a la cadena de sucesos en los que las personas directamente involucradas en la falla de seguridad no hubiera hecho lo que se suponía que hicieran, o hubieran hecho algo que no se suponía que hicieran, o una combinación de ambos. En ausencia de fallas tecnológicas, las investigaciones procurarían determinar actos contrarios a la seguridad por parte del personal operacional, es decir acciones u omisiones que pudieran relacionarse directamente con el resultado que se estaba investigando.

Una vez que dichas acciones u omisiones se identificaban y relacionaban en retrospectiva, con la falla de seguridad, la consecuencia inevitable era la atribución de culpas en diferentes grados y matices, para castigar al culpable por no haber “cumplido con los deberes de seguridad”. Si bien esta perspectiva era bastante eficaz en la determinación de “que sucedió”, “quien” lo hizo y “cuando” sucedió, era considerablemente menos eficaz en determinar “por qué” y “como” había sucedido.



Figura 2.1 prevención de accidentes (enfoque tradicional)

Si bien en determinado Momento era importante entender “que”, “quien” y “cuando”, se hizo cada vez mas necesario comprender “por qué” y “como” para entender plenamente las fallas de seguridad operacional. En los últimos años, se a avanzado considerablemente en el logro de esta comprensión.

En retrospectiva, es evidente que las ideas sobre la seguridad operacional de la aviación han experimentado una evolución considerable en los últimos cincuenta años.

Los primeros días de la aviación, antes e inmediatamente después de la segunda guerra mundial hasta los años 1970, pueden caracterizarse como la “era técnica” en preocupaciones de seguridad operacional se relacionaba principalmente con factores técnicos. La aviación estaba surgiendo como una industria del transporte de masas, pero la tecnología para apoyar esas operaciones no estaba plenamente desarrollada y las fallas tecnológicas eran el factor recurrente en las fallas de seguridad operacional.

A comienzos del decenio de 1970, se dieron importantes avances tecnológicos con la introducción de motores de reacción, radar (tanto a bordo como terrestre), piloto automático, directores de vuelo capacidades mejoradas de navegación, comunicaciones y tecnológicas similares de ampliación de la performance, tanto en el aire como en tierra. Esto indico el comienzo de la “era humana”. La instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT), la automatización centrada en el ser humano y otras intervenciones en materia de intervención humana.

El periodo entre la mitad de los años 70 a la mitad de los años 90 se ha denominado “la era dorada” de los factores humanos en la aviación, en referencia a la enorme inversión de la industria para lograr el control del evasivo y ubicuo error humano. A pesar de la masiva inversión de recursos en la mitigación de errores, para mediados de los años 90 la actuación humana seguía señalándose como el factor recurrente en las fallas de seguridad operacionales.

A comienzos de los años 90 se reconoció por primera vez que los individuos no funcionaban en el vacío, sino de contexto operacionales definidos. Si bien se disponía de literatura científica respecto a como las características de un contexto operacional pueden influir en la actuación humana, crear sucesos y resultados no fue sino hasta los años 90 que la aviación reconoció dicho hecho. Esto señaló el comienzo de “la era de la organización” en la que la seguridad operacional comenzó a verse desde una perspectiva de sistema, para acabar los factores de organización, humanos y técnicos.

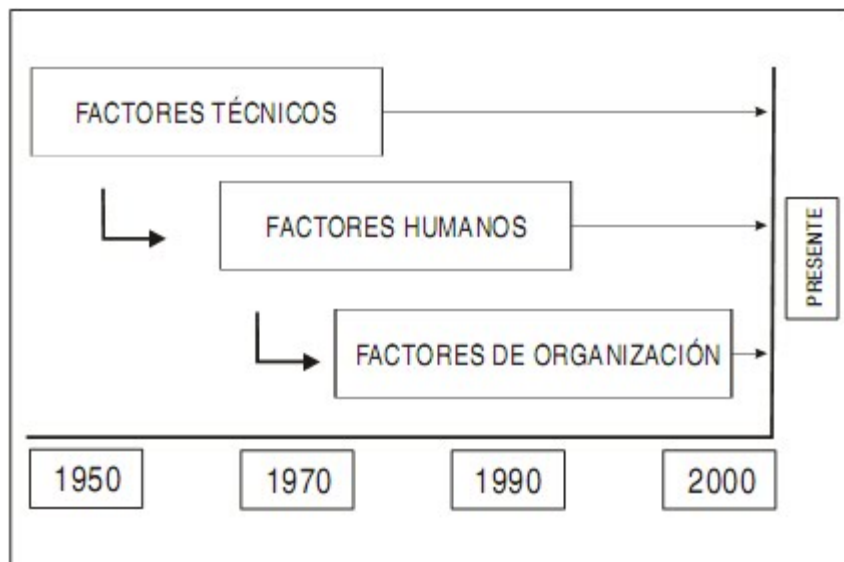


Figura 2.2 evolución del pensamiento en materia de seguridad operacional

2.2.2 Causalidad de los accidentes

Debido a que los sistemas complejos como la aviación están extremadamente bien defendidos por capas de defensas profundas, las fallas en un punto único rara vez tienen consecuencias en el sistema aeronáutico. Las fallas de equipo o los errores operacionales nunca son las causas del quiebre de las defensas de seguridad operacional, sino más bien los elementos activadores. Los quiebres de las defensas de seguridad operacional son una consecuencia tardía de decisiones tomadas a los más altos niveles de sistemas, que permanecen latentes hasta que sus efectos o posibilidades perjudiciales se ven activadas por conjuntos específicos de circunstancias operacionales. En tales circunstancias específicas, las fallas humanas o las fallas activas a nivel operacional actúan desencadenantes de las condiciones latentes que llevan a facilitar la quiebra de las defensas de seguridad operacional inherentes del sistema.

Las fallas activas u omisiones, incluyendo errores y violaciones, que tienen consecuencias adversas inmediatas. En general y en retrospectiva se les considera actos inseguros. Las fallas activas se relacionan generalmente con el personal de primer línea (pilotos, controladores de tránsito aéreo, mecánicos de mantenimiento de aeronaves, etc.) y pueden resultar en consecuencias perjudiciales.

Las fallas activas pueden ser resultadas de errores normales o de desviaciones respecto de procedimientos y prácticas prescritos. El modelo de Reason que en lugar de trabajo hay muchas condiciones que conducen a errores o violaciones y que pueden afectar al comportamiento individual o de equipo.

Las fallas activas del personal operacional tienen lugar en contexto operacional que incluyen condiciones latentes. Son condiciones presentes en el sistema mucho antes de que experimente un resultado perjudicial y que llegan a ser evidentes cuando actúan factores de activación locales. Sus consecuencias pueden permanecer latentes durante mucho tiempo. Individualmente, estas condiciones latentes generalmente no se perciben como perjudiciales, puesto que, en primer lugar, no se perciben como fallas.

Las condiciones latentes solo pueden llegar a ser evidentes una vez que se han quebrado las defensas del sistema. El personal que ejecuta las operaciones hereda condiciones latentes del sistema, como las creadas por un diseño deficiente del equipo o de las tareas; objetivos incompatibles (p. ej., servicio a tiempo o bien seguridad operacional); defectos de organización (p. ej. Comunicaciones internas deficientes); o malas decisiones de la administración (p. ej., postergación de una cuestión de mantenimiento). Las fallas activas son solo síntomas, y no causas, de los problemas de seguridad operacional.

La mayoría de las condiciones latentes comienzan en quienes toman decisiones. Las decisiones de los supervisores de la línea aérea pueden traducirse en instrucción inadecuada, programación deficiente o negligencia respecto a precauciones en el lugar de trabajo.

La forma en que los supervisores y la organización en su totalidad desempeñan sus funciones establece las condiciones en que se produce un error o una violación. Por ejemplo: ¿cuán eficaz es la administración con respecto a establecer objetivos de trabajo realizables, organizar tareas y recursos, manejar los asuntos cotidianos y comunicar interna y externamente? Las decisiones adoptadas por la administración de la empresa y las autoridades normativas son demasiado a menudo la consecuencia de recursos inadecuados. No obstante, evitar los costos iniciales de reforzar la seguridad operacional del sistema puede allanar el camino hacia el accidente de organización

En el sistema de la aviación hay varias defensas incorporadas para proteger contra fluctuaciones en la actuación humana o decisiones deficientes en todos los niveles del sistema (es decir, en el lugar de trabajo, en los niveles de supervisión y en la administración superior). Las defensas son recursos proporcionados por el sistema para proteger contra los riesgos para la seguridad operacional que generan y deben controlar las organizaciones involucradas en actividades de producción.

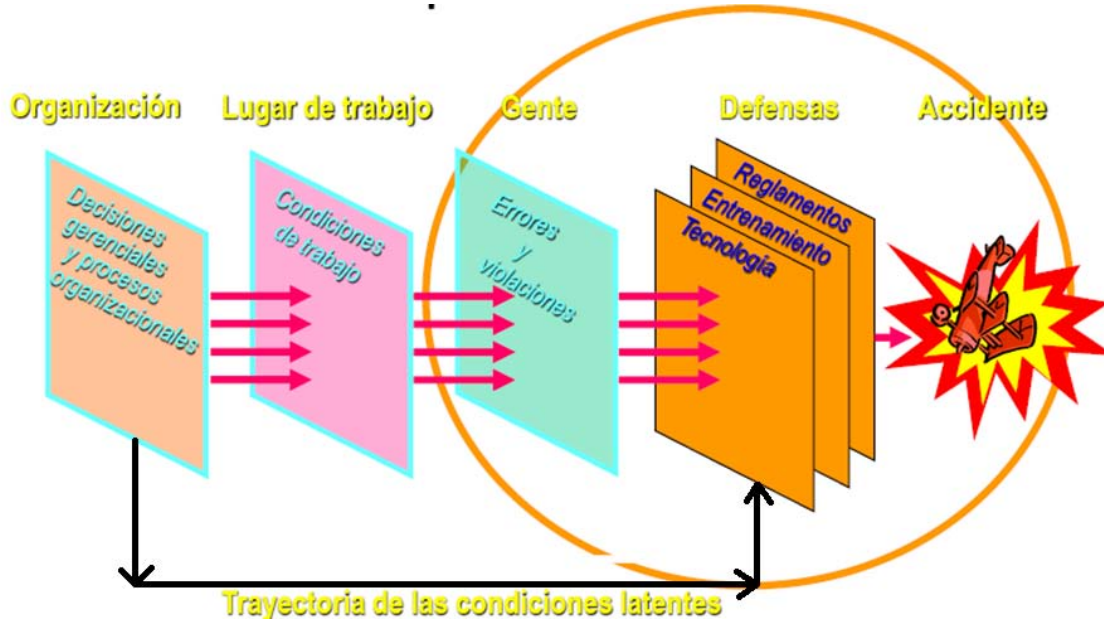


Figura 2.3 Concepto de causalidad de accidentes

2.2.3 El accidente de organización

La noción de accidente de organización es que se basa el modelo de Reason puede comprenderse mejor mediante un enfoque de elementos básicos integrado por cinco bloques.

El bloque superior representa los procesos de la organización. Estos son actividades sobre las cuales cualquier organización tiene un grado razonable de control directo. Los ejemplos típicos son: formulación de políticas, planificación comunicación, asignación de recursos, supervisión y así sucesivamente. Los procesos de organización fundamentales, por lo que hace a la seguridad operacional, son la asignación de recursos y la comunicación

Un camino es el de las condiciones latentes. Entre las condiciones latentes están: deficientes en el diseño del equipo, procedimiento operacionales normalizados incompletos o incorrectos y deficiencias en la instrucción.

Las condiciones latentes pueden agruparse en dos grandes conglomeradas. Un grupo es identificación de peligro y la gestión de riesgos de la seguridad operacional inadecuadas por las cuales los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros no se mantienen bajo control.

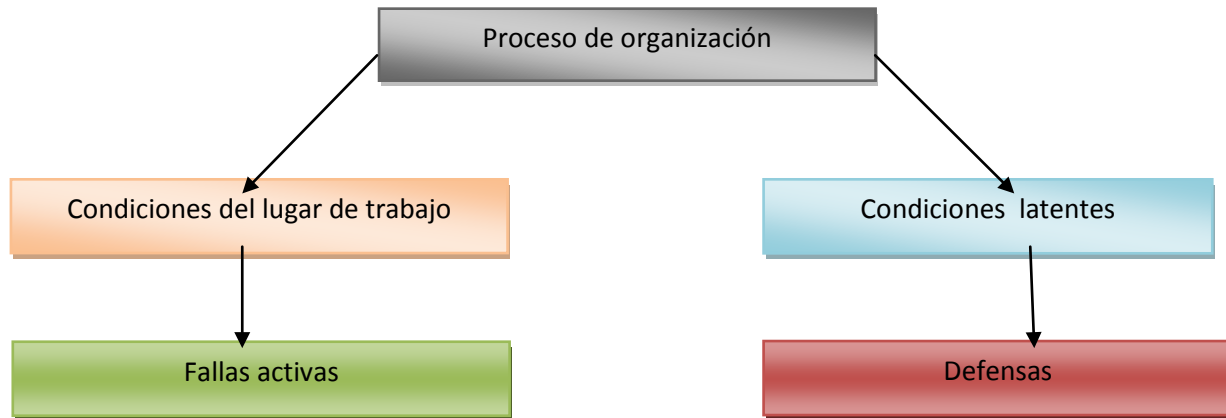


Figura 2.4 El accidente de la organización

El segundo grupo se conoce como normalización de la desviación. La única forma de que el personal operacional, directamente responsable de la eficiencia real de las actividades de producción, puede realizar con éxito esas actividades de producción, es tomado atajos que entrañan una violación constante de reglas y procedimientos.

Las condiciones latentes tienen todo el potencial para quebrar las defensas del sistema de aviación. Normalmente las defensas en aviación pueden agruparse en tres grandes rubros: tecnología, instrucción y reglamentación. Las defensas son normalmente la última red de seguridad operacional para tener las condiciones latentes, así como a las consecuencias de lapsos en la actuación humana. Las estrategias de mitigación contra los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros se basan en el fortalecimiento de las defensas existentes o en la creación de defensas nuevas.

El otro camino que se origina en los procesos de organización es el de las condiciones en el lugar de trabajo. Estas condiciones son factores que influyen directamente en la eficiencia de las personas en los lugares de trabajo en la aviación. Las condiciones en los lugares de trabajo son principalmente intuitivas en el sentido de que todas las personas con experiencia operacional las han experimentado en diversos grados, y comprenden estabilidad laboral, calificaciones y experiencia, moral, credibilidad de la supervisión y factores ergonómicos tradicionales como la iluminación, la calefacción y el aire acondicionado.

Las fallas activas pueden considerarse como errores o como violaciones. La diferencia entre ambos es el componente de motivación. Una persona que trata de hacer lo mejor posible para realizar una tarea, siguiendo las reglas y procedimiento según la instrucción recibida, pero que no satisface el objetivo de la tarea en cuestión comete un error.

Una persona que, al realizar una tarea, se desvía voluntariamente de las reglas, procedimientos o instrucción recibida comete una violación. Así pues, la diferencia básica entre errores y violaciones es la intención.

Desde la perspectiva del accidente de la organización, las tareas de seguridad operacional deberían vigilar los procesos de organización para identificar condiciones latentes y reforzar las defensas.

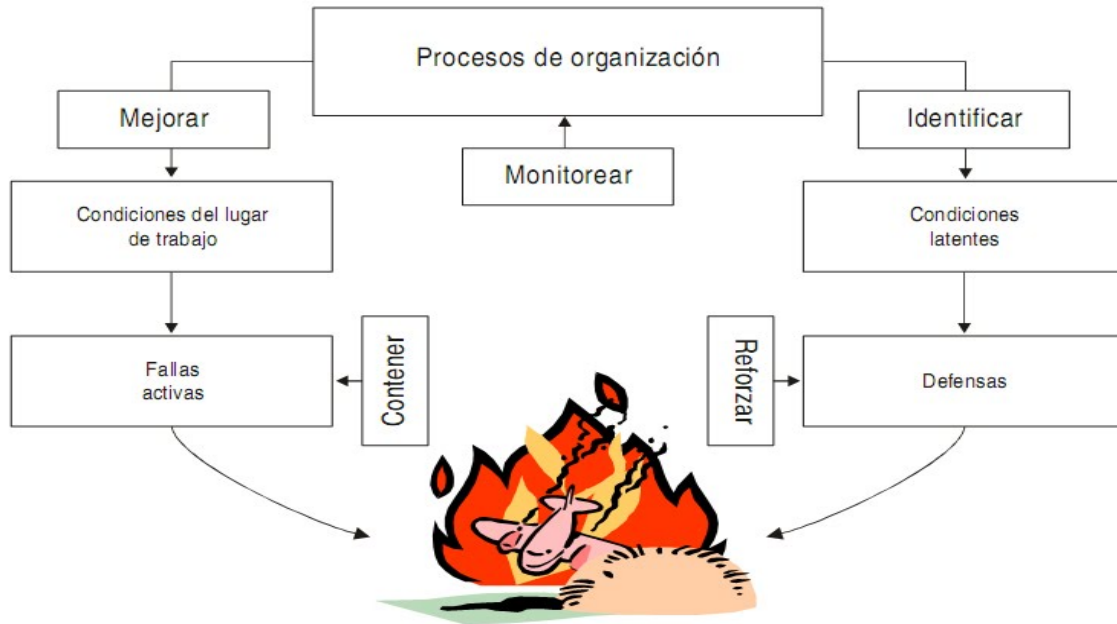


Figura 2.5 Perspectiva del accidente de la organización

2.2.4 Modelo SHEL

Para el análisis de los componentes y características de los contextos operacionales y sus posibles interacciones con las personas es el modelo SHEL. El modelo [a veces conocido como modelo SHEL (L) puede aplicarse para ayudar a visualizar las interacciones entre los diversos componentes y características del sistema aeronáutico.

Este modelo pone énfasis en el individuo y en las interfaces del ser humano con los otros componentes y características del sistema de aviación. Su nombre deriva de las letras iniciales de sus cuatro componentes (en inglés):

- a) (S) Software (soporte lógico-procedimientos, instrucción, apoyo, etc.);
- b) (H) Hardware (soporte físico-máquinas y equipo);
- c) (E) Environment (entorno-circunstancias operacionales en que debe funcionar el resto del sistema L-H-S); y
- d) (L) Liveware (elemento humano-personas en el lugar de trabajo).

Este diagrama de bloques esta orientado a facilitar una comprensión básica de la relación de los individuos con los componentes y características del lugar de trabajo.

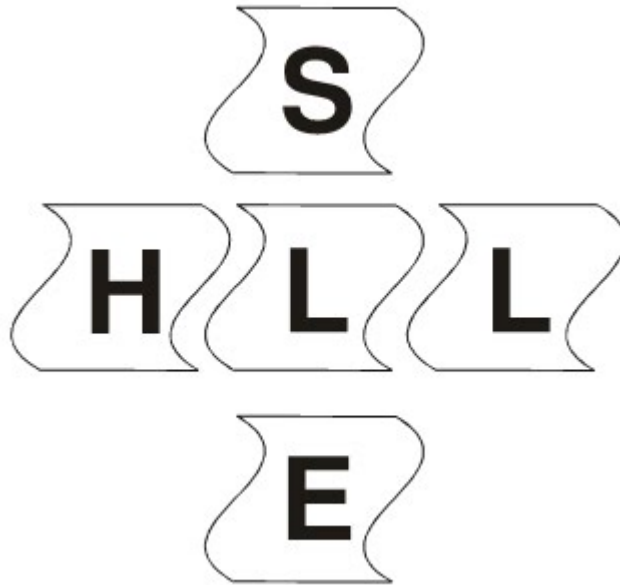


Figura 2.6 Modelo SHEL

Personas en el lugar de trabajo. En el centro del modelo SHEL están las personas que realizan las operaciones. El ser humano es notablemente adaptable, esta sujeto a variaciones considerables en su actuación. Los seres humanos no están normalizados en el mismo grado que las maquinas y los equipos.

La gente no dialoga perfectamente con los diversos componentes del mundo en que trabaja. Para evitar tensiones que pueden comprometer la actuación humana, deben comprenderse los efectos de las irregularidades en las interfaces entre los diversos bloques SHEL y el bloque central. Para evitar tensiones en el sistema, los otros componentes deben ajustarse cuidadosamente a los seres humanos.

Algunos de los factores mas importantes que afectan a la actuación individual son los siguientes:

- a) **Factores físicos.** Incluyen las capacidades físicas del individuo para realizar las tareas necesarias, p. ej., fuerza, altura, alcance, visión y oído.
- b) **Factores fisiológicos.** Incluyen aquellos factores que afectan a los procesos físicos internos del ser humano y que pueden comprometer la actuación física y cognitiva de una persona, p. ej., disponibilidad de oxígeno, salud y estado físico generales, enfermedad, uso de tabaco, drogas o alcohol, estrés personal, fatiga y embarazo.
- c) **Factores psicológicos.** Incluyen aquellos factores que afectan a la disposición psicológica del individuo para enfrentar todas las circunstancias que pueden presentarse, p.ej., instrucción, conocimientos y experiencia adecuados y carga de trabajo.

Factores psicosociales. Incluyen todos aquellos factores externos en el sistema social de los individuos que ejercen presión sobre ellos, en su trabajo y en situaciones ajenas al trabajo, p. ej., una discusión con un supervisor, conflictos laborales, la muerte de algún familiar, problemas financieros personales o tensiones en el hogar.

El modelo SHEL es particularmente útil para visualizar las interfaces entre los diversos componentes del sistema de aviación, que incluyen:

- a) **Elemento humano-soporte físico (L-H).** Cuando se habla de factores humanos, la interfaz entre el ser humano y la tecnología es uno de los que se considera más comúnmente. Esta interfaz determina la forma en que el humano interactúa en relación con el entorno físico de trabajo. Sin embargo, hay una tendencia humana natural a adaptarse a las disparidades entre L y H. Esta tendencia puede encubrir graves deficiencias que solo se ponen en evidencia después de un accidente.
- b) **Elemento humano-soporte lógico (L-S).** La interfaz L-S es la relación entre el ser humano y los sistemas de apoyo en el lugar de trabajo, p.ej., reglamentos, manuales, listas de verificación, publicaciones, procedimientos operacionales normalizados (SOP) y soporte lógico de computadora. Incluye también cuestiones de “facilidad para el usuario” tales como aceptación general, precisión, formato y presentación, vocabulario, claridad y simbología.
- c) **Elemento humano-elemento humano (L-L).** La interfaz L-L es la relación entre el ser humano y otras personas en el lugar de trabajo. Las tripulaciones de vuelo, los controladores de tránsito aéreo, los mecánicos de mantenimiento de aeronaves y demás personal de operaciones funcionan como grupo, y las influencias del grupo desempeñan una función en la determinación del comportamiento y la actuación del ser humano. La instrucción en CRM y su extensión a los servicios de tránsito aéreo (ATS) [gestión de recursos de equipo (TRM)] y el mantenimiento [gestión de recursos de mantenimiento (MRM)] fomenta el trabajo de equipo y se concentra en la gestión de los errores operacionales. Las relaciones entre el personal y los administradores también queda comprometidas en el ámbito de esta interfaz, puesto que la cultura el ambiente y las presiones operacionales de la empresa pueden afectar considerablemente la actuación humana.
- d) **Elemento humano-entorno (L-E).** Esta interfaz involucra una relación entre el individuo y lo entornos interno y externo. El entorno laboral interno comprende aspectos físicos como la temperatura, luz ambiente, ruido, vibración y calidad del aire. El entorno externo comprende elementos como la visibilidad, turbulencia y terreno. El ambiente de trabajo en aviación de veinticuatro horas cada día de la semana incluye perturbaciones a los ritmos biológicos normales. El ambiente de trabajo inmediato puede crear presiones para tomar el camino mas corto, una infraestructura de apoyo inadecuada también puede comprometer la calidad de la toma de decisiones.

Los errores operacionales no “se filtran” por las grietas de las interfaces. En la mayoría de los casos, los bordes irregulares de estas interfaces pueden manejarse, por ejemplo:

- a) El diseñador puede asegurar la fiabilidad de la performance del equipo en condiciones de funcionamiento específicas.
- b) Durante el proceso de certificación, la autoridad de reglamentación puede definir las condiciones en que se puede usar el equipo.
- c) La administración de la organización puede especificar los procedimientos operacionales normalizados (SOP) y proveer la instrucción inicial y periódica para el uso seguro del equipo.
- d) Los operadores de equipos individuales pueden familiarizarse con ellos y adquirir confianza para emplearlos con seguridad en todas las condiciones operacionales exigidas.

2.2.5 Errores y violaciones

El crecimiento que ha experimentado la industria de la aviación en las dos últimas décadas habría sido imposible si no hubiera contado con tecnología avanzada para apoyar la creciente demanda de servicios. Este es un punto fundamental que a menudo se deja de lado en los análisis de seguridad operacional.

La perspectiva de los errores operacionales como una prioridad emergente de los sistemas integrados por ser humano/tecnología plantea una perspectiva considerablemente distinta de la gestión de la seguridad operacional cuando se compara con la perspectiva tradicional, basada en la psicología, de los errores operacionales. Con arreglo a la perspectiva basada en la psicología, la fuente del error “reside” en la persona, y es consecuencia de mecanismo psicosociales específicos explorados y explicados por las diversas ramas de investigación y la psicología aplicada.

Intentar prever y mitigar eficazmente los errores operacionales siguiendo una perspectiva basada en la psicología es extremadamente difícil. La perspectiva de errores operacionales como propiedad emergente de los sistemas ser humano/tecnología traslada la fuente del error operacional del ser humano para colocarla directamente en el mundo físico. La fuente del error operacional se hace entonces visible y puede articularse en términos operacionales (un conmutador está parcialmente oculto por una palanca haciendo difícil observar su posición correcta durante operaciones nocturnas. Por consiguiente, la fuente del error operacional puede preverse y mitigarse mediante intervenciones operacionales.

Es parte de la tradición de seguridad operacional de la aviación considerar los errores operacionales como factor contribuyente en la mayoría de los accidentes de aviación. Los errores operacionales como forma de comportamiento adoptada voluntariamente por el personal operacional, como si este tuviera una clara opción entre cometer un error operacional o no y adoptara voluntariamente la primera posibilidad. Un error operacional se considera indicativo de una actuación subnormal, fallas de carácter, falta de profesionalismo, ausencia de disciplina y atributos similares desarrollados a lo largo de años de comprensión parcial de la actuación humana.



Figura 2.7 errores operacionales y seguridad

Tres estrategias para controlar los errores operacionales

Las estrategias de reducción. Intervienen en la fuente del error operacional reduciendo o eliminando los factores que contribuyen a dicho error. Entre estas estrategias esta el mejoramiento del acceso a los componentes de las aeronaves para el mantenimiento, la mejora de la iluminación en la cual se realiza la tarea, y la reducción de las distracciones del entorno, es decir:

- a) Diseño centrado en el ser humano;
- b) Factores ergonómicos; y
- c) Instrucción.

Las **estrategias de captura.** Suponen que el error operacional ya se ha cometido. La intención es: “capturar” el error operacional antes de que se haga sentir las consecuencias adversas del mismo. Las estrategias de captura son diferentes de las estrategias de reducción en el sentido de que no sirven directamente para eliminar el error es decir:

- a) Lista de verificación;
- b) Tarjetas de tarea; y
- c) Fichas de progreso de vuelo.

Las **estrategias de tolerancia** se refieren a la capacidad de un sistema de aceptar un error operacional sin consecuencias graves.

La gestión de los errores operacionales no debe limitarse al personal de operaciones. La actuación de dicho personal, según se muestra en el modelo SHELL, se ve influida por factores de organización, reglamentación y entorno.

La diferencia fundamental entre errores operacionales y violaciones reside en la intención. Mientras que el error no es intencional, una violación es un acto deliberado. Las personas que cometen errores operacionales están tratando de hacer lo correcto, pero por las diversas razones analizadas anteriormente no logran sus objetivos. Las personas que cometen violaciones, por otra parte saben que están adoptando un comportamiento que entraña una desviación de procedimientos, protocolos, normas o prácticas establecidos, pero a pesar de ello continúan haciéndolo.

En la aviación, la mayoría de las violaciones son resultado de procedimientos deficientes o poco realistas cuando se han elaborado “soluciones” para evitar las dificultades de una tarea. La mayoría surgen de un genuino deseo de hacer un buen trabajo. Rara vez se deben a negligencias. Hay dos tipos generales de violaciones: violación de situación y violaciones de rutina.

Las **violaciones de situación**. Ocurren debido a los factores particulares que existen en el momento, como la presión del tiempo o la elevada carga de trabajo. A pesar de saber que se está incurriendo en una violación, la orientación hacia el objetivo y el cumplimiento de una misión llevan a la gente a desviarse de las normas, en la creencia de que dicha desviación no tiene consecuencias adversas.

Las **violaciones de rutina**. Son violaciones que han pasado a ser la “forma normal de actuar” dentro de un grupo de trabajo. Ocurren cuando el grupo de trabajo tiene dificultades en seguir procedimientos establecidos para realizar la tarea, debido a los aspectos de carácter práctico, deficiencias en el diseño del interfaz humano-tecnología y así sucesivamente, e inventan y adoptan informalmente procedimientos “mejores” que finalmente se transforman en rutina.

En toda organización dedicada a la prestación de servicios, la producción del sistema y los riesgos de seguridad operacional están entrelazados. A medida que aumentan las demandas de producción del sistema (prestación de servicios), también aumentan los riesgos de seguridad operacional relacionada con dicha prestación, debido al aumento de la exposición.

Las tres defensas básicas del sistema de aviación son tecnología, la instrucción y los reglamentos incluso el procedimiento. El nivel de riesgo de seguridad y las defensas convergen en el punto que se define los objetivos de producción de la organización, también establecen los límites de lo que podría denominarse el “espacio de seguridad operacional de la organización”.

Para mantener intacta la zona de seguridad operacional, la organización debería examinar y volver a disponer o modificar su asignación de recursos existentes, así como fortalecer las defensas existentes para contrarrestar el aumento de la producción y su consecuente aumento del nivel de seguridad.

Lamentablemente, el historial de la aviación sugiere otra cosa. Con demasiada frecuencia, como lo muestran los antecedentes de fallas de seguridad operacional, las organizaciones aeronáuticas tratan de enfrentar los periodos breves de mayor producción del sistema “estirando” las defensas recurriendo a horas extraordinarias en vez de contratar personal adicional, lo que lleva a un aumento de la carga de trabajo y la fatiga; utilizando la tecnología en formas “más eficientes” en vez de incorporar tecnología adicional; “optimizando” procedimientos y recursos sin revisar los procedimientos operacionales normalizados y las normas, etc.

Los que logra efectivamente con este estiramiento de las defensas es colocar a la organización fuera del espacio de seguridad operacional, en primer lugar en el espacio de violación y, finalmente, en el espacio de violación excepcional. Para lograr la mayor producción con los mismos recursos, el personal operacional debe desviarse de procedimientos establecidos tomando atajos o desviaciones aprobadas por la organización. El personal operacional no elige participar en dichos atajos la organización lo hace, la expresión familiar “dar una mano a la compañía” describe en forma elocuente la situación en que se obliga a las personas a participar en desviaciones aprobadas por una organización para entregar un producto de sistema inconmensurable con los recursos asignados a esos efectos. Los incidentes proporcionan pruebas concretas de que la organización ha ingresado en el espacio de violación.

2.2.6 Cultura de organización (corporativa)

La cultura puede describirse en los términos más sencillos como “programación Colectiva de la mente”. Una de las descripciones mas graficas de la cultura la presente como “soporte lógico de la mente”. La cultura sirve para vincularlos como miembros de grupos y proporciona claves sobre sobre la forma de comportarse tanto en situaciones normales como inhabituales. La cultura establece las reglas del juego, o el marco para todas nuestras interacciones interpersonales.

Un peligro latente al estudiar la cultura y, en particular, aspectos transculturales que podrían afectar la seguridad operacional de la aviación, es caer en la trampa de formular involuntariamente juicios de valor y presentar una cultura particular como quizás “mejor” o “mas adecuada” que otra, o proponer que una cultura particular es “mal” o “inadecuada” para determinadas propuestas de seguridad.

Los tres niveles de cultura que siguen son importantes para las iniciativas de gestión de la seguridad operacional, dado que los tres son determinados del comportamiento de la organización.



Figura 2.8 Tres culturas diferentes

- a) La **cultura nacional** diferencia de las características y los sistemas de valores propios de las diversas naciones. Las personas de diferentes en cuanto a la forma en que responden a la autoridad, enfrentan la incertidumbre y la ambigüedad y expresan su individualidad. La asignación de tareas mezclando culturas nacionales también pueden afectar la actuación del equipo cuando se crean mal entendidos.
- b) La **cultura profesional** diferencia de las características y los sistemas de valores de grupos profesionales particulares (el comportamiento típico de los pilotos con respecto a los controladores de tránsito aéreo, o al de los mecánicos de mantenimiento de helicópteros). Por medio de la selección, educación e instrucción del personal, la experiencia en el trabajo, las profesiones de los colegas, etc., los profesionales (médicos, abogados, pilotos, controladores) tienden a adoptar el sistema de valores y a desarrollar modelos de comportamiento conformes a los de sus pares; aprenden a “caminar y hablar” del mismo modo. Generalmente comparten orgullo en su profesión y están motivados para sobre salir en ella, por otra parte, frecuentemente tiene un sentido de invulnerabilidad personal, considerando que su actuación personal no resulta afectada por los problemas personales, y que no cometen errores en situaciones de mucho estrés.
- c) La **cultura de organización (corporativa)** diferencia las características y los sistemas de valores de cada organización (el comportamiento de los miembros de una empresa en comparación con los de otra empresa, o del gobierno en comparación con los del sector privado). Las organizaciones protegen las culturas nacionales y profesionales.

Los tres conjuntos culturales descritos anteriormente interactúan en contextos operacionales. Estas interacciones determinan por ejemplo la forma en que:

- a) Se comparte una información;
- b) Se adoptaran tecnologías particulares;
- c) Se aplica automatización;
- d) Se elaboran los procedimientos (SOP);
- e) Se asigne las tareas:
- f) Se relacionaran los diferentes grupos de trabajo (pilotos, ATC, personal de mantenimiento, tripulación de cabina);
- g) Se elabora y se imparte la instrucción.

La cultura repercute prácticamente en cada tipo de transacción interpersonal o entre organizaciones. La tecnología puede parecer neutra desde el punto de vista cultural, pero refleja las tendencias del fabricante. Aun así, no hay una cultura correcta y una cultura equivocada; las culturas son lo que son y cada una de ellas posee una combinación de puntos fuertes y débiles.

El personal de la aviación esta influenciado en su comportamiento diario por el sistema de valores de la organización a la que pertenece. La organización, ¿reconoce los méritos de seguridad, promueve la iniciativa individual, alienta o desalienta la tolerancia a los riesgos de seguridad, aplica el estricto cumplimiento de los SOP, tolera las violaciones de los SOP o promueve comunicaciones abiertas en ambos sentidos.

La cultura de organización constituye una piedra angular para la toma de decisiones de administración y de los empleados, “así es como se hacen aquí las cosas, y como hablamos sobre o como lo hacemos aquí las cosas”, esta se ve afectada por factores como:

- a) Políticas y procedimientos;
- b) Practicas de supervisión;
- c) Planificación y objetivos de la seguridad operacional
- d) Medidas en respuesta a comportamientos inseguros
- e) Instrucciones y motivación del personal; y
- f) Participación o adhesión de los empleados.

La responsabilidad final del establecimiento y cumplimiento de practicas de seguridad operacional bien fundados corresponden a los directores y gerentes de la organización, la ética de la seguridad operacional de una organización se establece desde el principio por la medida en que la administración superior acepta la responsabilidad de las operaciones seguras y de la gestión de los problemas de seguridad emergente.

El primer enfoque alienta el dialogo constructivo, mientras que el segundo incita a ocultar o ignorar a los verdaderos problemas de seguridad operacional. Las organizaciones que cumplen simplemente con las normas mínimas establecidas por los reglamentos no están en buena posición para identificar los problemas de seguridad operacional que surgen. Todas las decisiones, deben tomarse teniendo en cuenta las repercusiones sobre la seguridad operacional.

La identificación de peligros es una actividad fundamental para la seguridad operacional. Nadie esta en mejor posición para informar la existencia de peligros y de lo que funciona bien o no lo hace, que el personal de operaciones, que tienen que vivir cotidianamente con los peligros y enfrentarlos.

- a) La administración superior y el personal de operaciones tienen una opinión realista de los peligros enfrentados por las actividades de prestación de servicios de la organización y, en consecuencias, existen reglas realistas sobre los peligros y posible fuentes de daños;
- b) La administración superior asegura que los datos de seguridad operacional fundamentales son protegidos adecuadamente y promueve un sistema de verificaciones y compensaciones de modo que quienes notifiquen peligros sientan confianza en que la notificación de los mismos no será utilizada para otros fines distintos de los previstos;
- c) Hay una baja de incidencia de comportamiento peligroso y existe una ética de la seguridad operacional que desalienta tales comportamientos.

Existen cinco características básicas universalmente relacionadas con los sistemas de notificación efectiva de seguridad operacional.

- a) **Buena voluntad.** El personal de operaciones esta dispuesto a notificar peligros, errores operacionales que puedan surgir de la exposición a peligros, así como su experiencia personal según corresponda
- b) **Información.** La consecuencia de los peligros en las actividades dirigidas a la prestación de los servicios, el personal de las operaciones conoce los factores humanos, técnicos y de organización que determinan la seguridad operacional del sistema en su totalidad.
- c) **Flexibilidad.** La elaboración de reglas sobre los peligros y posibles fuentes de daños, el personal de operaciones puede adaptar la notificación de peligros cuando enfrente circunstancias inusuales pasando del modo establecido a un modo directo que permita que la información llegue rápidamente al nivel apropiado de toma de decisiones.
- d) **Aprendizaje.** La ciencia de la importancia de comunicar la información sobre peligros a todos los niveles de la organización, el personal de operaciones tienen la competencia para extraer conclusiones de los sistemas de información de seguridad operacional, y la organización tiene la voluntad de implantar reformas importantes.
- e) **Responsabilidad.** Los datos de seguridad operacional fundamentales y el fomento de un sistema de verificaciones y equilibrios que garantice que quienes notifiquen los peligros tengan confianza en que dicha notificación no se utilizara con otros fines que previstos, se alienta (y recompensa) al personal de operaciones a que proporcione información de seguridad operacional fundamental relativa a los peligros.

Una vez notificados, los datos sobre peligros se transforman en información de seguridad operacional, la notificación eficaz de seguridad operacional es la puerta a la adquisición de datos de seguridad. La gestión de los datos de seguridad operacional se basa en tres etapas claramente definidas. Las dos primeras son la recolección de datos de seguridad operacional sobre los peligros y el análisis de los datos de seguridad, para transformarlos en información. La tercera y frecuentemente no tenía en cuenta, es la mitigación o las actividades de respuestas a los peligros adoptados por la organización como consecuencia de la información de seguridad operacional elaborada. La respuesta de la organización respecto de la información de seguridad sobre peligros puede variar desde una mitigación activa a una desatención lisa y llana.

La literatura sobre organizaciones propone tres características de las mismas, dependiendo de la forma en que corresponde a la información sobre peligros y a la gestión de la información de seguridad operacional:

- a) Patología-oculta la información;
- b) Burocrática- restringe la información; y
- c) Generadora-valora la información.

	Patológica	Burocrática	Generadora
Información	Escondida	Ignorada	Buscada
Mensajeros	Eliminados	Tolerados	Entrenados
Responsabilidades	Disimuladas	Encapsuladas	Compartidas
Informes	Evitados	Permitidos	Recompensados
Fallas	Encubiertas	Disculpadas	Analizadas
Ideas nuevas	Restringidas	Problemáticas	Bienvenidas
Organización resultantes	Organización conflictiva	Organización burocrática	Organización confiable.

Figura 2.9 tres posibles culturas de Organización

Los sistemas de notificación voluntaria que se elaboran por primera vez a finales de los años 1970 se concentraban en la notificación de errores operacionales resultantes de condiciones o circunstancias existentes. La notificación efectiva de seguridad operacional. Va mas allá procurando encontrar e identificar las causas de esos errores operacionales de modo que puedan eliminarse antes de que sucedan o mitigarse.

La identificación sistemática de los peligros y otras diferencias de seguridad puede aportar mucho más que la gestión de la seguridad que la sola notificación de errores. No obstante, la diferencia entre notificar errores y notificación de peligros es fundamental y puede conducir a problemas de implantación que debe reconocerse y tratarse. Una diferencia importante es que si bien la notificación de peligros es predictiva y debería ser objetiva y neutral, la notificación de errores es reactiva y puede incriminar al informante o a la persona sobre quien se informa, lo que podría conducir a la atribución de culpas y a la imposición de sanciones. La información de seguridad operacional y al informante respecto de sanción se desarrolla empleando el término cultura, por ejemplo, “cultura no punitiva”, “cultura sin atribución de culpa” y últimamente “cultura de la seguridad operacional” o “cultura de justicia”. La palabra cultura tiene significados específicos y el contexto en que se use este caso puede llevar a errores de percepción y de comprensión.

Los términos cultura de seguridad operacional y cultura de justicia han pasado a ser ampliamente aceptados, aunque no definidos universalmente, para describir el contexto en que las prácticas de seguridad se fomentan dentro de una organización. Estas prácticas de seguridad operacional comprenden una serie de procesos, procedimientos y políticas de la organización dirigidas a lograr un resultado específico.

Los estados y organizaciones deberían tener en cuenta las ventajas y desventajas de adoptar una cultura de seguridad operacional y de justicia, y cualquiera consecuencia y jurídica. La gestión de la seguridad operacional; la “criminalización del error” tiene menos relevancia, debería dejarse a las preferencias, posibles y limitaciones del contexto operacional específico en vez de proponer soluciones generales con la posibilidad de chocar con la cultura local.

2.2.7 Investigación de la Seguridad Operacional

La investigación de los sucesos de seguridad operacional es un componente importante de la gestión de la seguridad operacional. El concepto de causalidad del suceso, se conoce como investigación de seguridad operacional para mejorar la fiabilidad del sistema:

- a) Para aprender sobre las vulnerabilidades del sistema;
- b) Para elaborar estrategias de cambios; y
- c) Para establecer prioridades en las inversiones de recursos de seguridad operacional.

2.3 Introducción a la gestión de la seguridad operacional

La aviación ha estado impregnado por una errónea respecto del lugar que le cabe a la seguridad operacional, en términos de prioridad, en el espectro de objetivos que persiguen las organizaciones aeronáuticas, independientemente del carácter de los servicios que dichas organizaciones podrían prestar. Esta percepción errónea se ha transformado en un estereotipo aceptado universalmente: en aviación, la seguridad operacional es la primera prioridad. Si bien son social, ética y moralmente impecables debido a su reconocimiento inherente del valor supremo de la vida humana, el estereotipo y la visión que transmite pierden validez cuando se les considera desde la perspectiva de que la gestión de la seguridad operacional es un proceso de organización.

2.3.1 Estrategias para la gestión de la seguridad operacional

Todas las organizaciones de aviación incluso las más sólidas y resistentes, realizan sus operaciones diarias dentro de la deriva práctica. La deriva práctica es sencillamente inherente al carácter de los sistemas de producción sociotécnicos, dinámicos y abiertos, de los cuales la aviación es un ejemplo principal. Durante esta navegación diaria, las organizaciones deben superar "corrientes" u obstáculos potencialmente opuestos, la gravedad de las consecuencias del suceso activador que inicio el proceso de captación de datos de seguridad: reactivas, proactivas y predictivas.

La ayuda para la navegación **reactiva** requiere que ocurra un suceso activador muy grave que a menudo puede tener considerables consecuencias perjudiciales, a efectos de iniciar el proceso de captación de datos de seguridad operacional. La investigación de accidentes e incidentes graves es un ejemplo de ayuda para la navegación reactiva

La ayuda para la navegación **proactiva** exigen que tenga lugar un suceso activador menos grave, probablemente con poca o ninguna consecuencia. Los sistemas de notificación obligatoria o voluntaria, las auditorias de la seguridad operacional y las encuestas de la seguridad operacional son ejemplos de ayudas para la navegación proactivas

La ayuda para la navegación **predictiva** no requiere que tenga un suceso activador para iniciar los procesos de capacitación de datos de seguridad operacional los datos operacionales ordinarios se captan continuamente y en tiempo real, estas se basan en la noción de que la mejor forma de lograr la gestión de la seguridad operacional es tratar de encontrar los problemas, y no esperar que se presenten. Los sistemas predictivos de datos de seguridad, reactivos, predictivos y proactivos, proporcionan datos de seguridad operacional para estrategias equivalentes de gestión de la seguridad operacional, reactivas, proactivas y predictivas, que a su vez son base de métodos de mitigación.

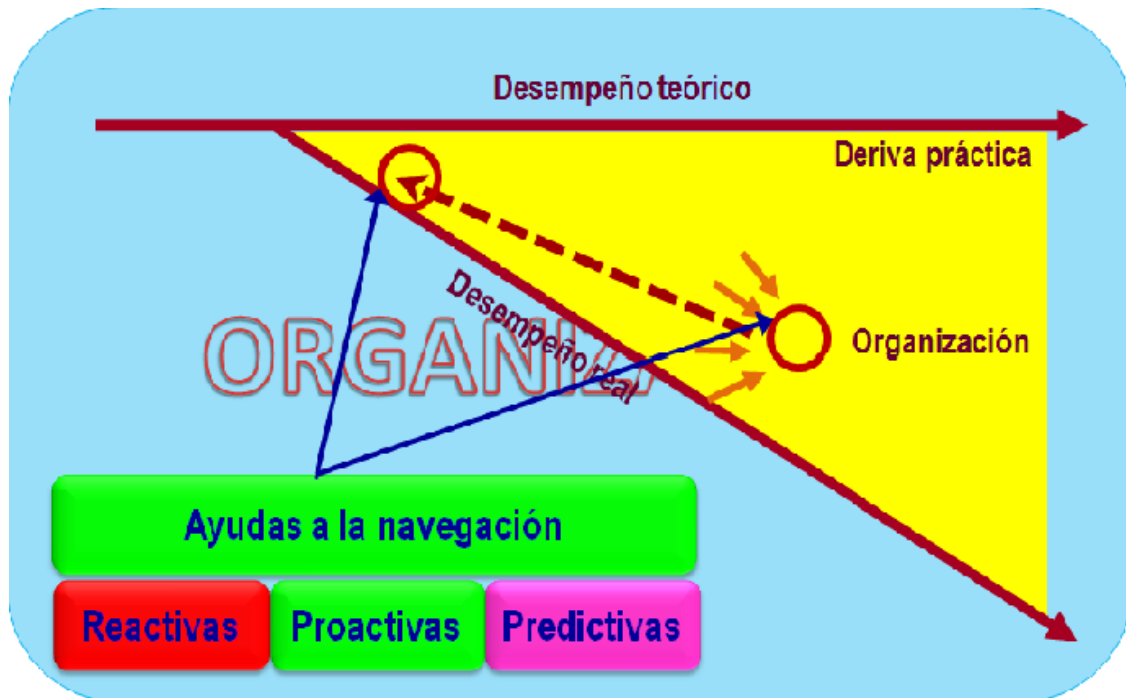


Figura 2.10 Navegando la deriva practica

Los sistemas, estrategias y métodos predictivos de captura de datos de seguridad operacional funcionan relativamente cerca del origen o punto de surgimiento de la deriva practica. Este es un nivel de intervención muy elevado y muy eficiente, los peligros han tenido la oportunidad de comenzar a desarrollar su potencial perjudicial. Debido a esto, las mitigaciones elaboradas a partir de los datos de seguridad operacional proactivos se transforman en redes o filtros de contención que, si bien son de textura ajustada, permiten el pasaje de peligros en desarrollo hacia más adelante del continuo.

2.3.2 Responsabilidades para gestionar la seguridad operacional

Las responsabilidades para gestionar la seguridad operacional pueden agruparse en cuatro áreas genéricas y básicas como sigue:

- a) **Definición de políticas y procedimientos respecto de la seguridad operacional.** Las políticas y los procedimientos son mandatos de la organización que reflejan la forma en que la administración superior desea que las operaciones se realicen.
- b) **Asignación de recursos para actividades de gestión de la seguridad operacional.** La gestión de seguridad operacional requiere recursos. La asignación de recursos es una función administrativa. La administración tiene la autoridad y, por ello, la asignación los recursos para mitigar los riesgos de la seguridad operacional de las consecuencias de los peligros que amenazan las capacidades de la organización.
- c) **Adopción de mejores practicas en la industria.** la tradición de la aviación con respecto a la excelencia en materia de seguridad. Además la aviación tiene como tradición con respecto al intercambio de información de seguridad operacional por canales tanto institucionales como informales

- d) **Incorporación de reglamentos que rige la seguridad operacional de la aviación civil.** Podría haber un error de percepción de que la gestión de la seguridad operacional hará redundantes o innecesarios los marcos normativos vigentes. Abarca toda la operación, se concentra en procesos haciendo una clara diferenciación entre procesos y resultados, se basa en planificación estratégica en oposición a iniciativas parciales.

2.4 Peligros

Un peligro se define como una condición o un objeto que podría provocar lesiones al personal, daños a equipo o estructuras, pérdidas de material o reducción de capacidad de realizar una función prescrita.

2.4.1 Peligros y consecuencias

La identificación de peligros son componentes dogmáticos en los que se basa el concepto total de la seguridad operacional del sistema, se trata de un enfoque totalmente incluyendo y basado en conceptos de ingeniería que contribuye al diseño del sistema y que fue elaborado hace más de cuarenta años. La diferencia entre la seguridad operacional del sistema tradicional y la gestión actual de la seguridad operacional es que, debido a sus fundamentos de ingeniería.

Para desarrollar prácticas de gestión de la seguridad operacional que sean pertinentes y efectivas, es esencial una clara comprensión de lo que constituye un peligro y lo que es un riesgo de seguridad operacional.

Los sistemas en los que las personas deben interactuar activas y estrechamente con la tecnología para lograr los objetivos de producción mediante la presentación de servicios se reconoce como sistemas sociotécnicos. Cuando los peligros interactúan con las operaciones del sistema dirigidas a la prestación de servicios, su potencial perjudicial puede transformarse en un problema de seguridad operacional. Los peligros son parte integral de los contextos operacionales y sus consecuencias pueden tratarse mediante diversas estrategias de mitigación para contener el potencial perjudicial del peligro.

Para fines de la seguridad operacional, las consecuencias de los peligros deberían describirse en términos operacionales. Muchos peligros tienen el potencial de producir las consecuencias. El final y más extrema (la pérdida de vidas humanas. La mayoría de los peligros dan a la pérdida de bienes, daños ecológicos y consecuencias similares de alto nivel.

2.4.2 Comprensión de los Peligros

La correcta declaración y denominación de los peligros permite identificar el carácter y el potencial perjudicial del peligro, deducir correctamente las fuentes o mecanismos del peligro y, lo que es más importante, evaluar los resultados.

Los peligros se pueden agruparse en tres familias genéricas: peligros naturales, peligros técnicos y peligros económicos.

Los **peligros naturales**. Son consecuencia del hábitat o entorno en que se realizan las operaciones:

- a) Condiciones meteorológicas o sucesos climáticos violentos (p. ej., huracanes, tormentas invernales, sequías, tornados, tormentas eléctricas, rayos y relámpagos y cizalladura del viento);
- b) Condiciones meteorológicas adversas (p. ej., lluvia fuerte, vientos fuertes y restricciones de visibilidad).

Los **peligros técnicos**. Tienen su origen en fuentes energéticas (electricidad, combustible, presión hidráulica) o en funciones críticas para la seguridad operacional, posibilidad de soporte físico, mal funcionamiento de soporte lógico, adversidades y así sucesivamente. Los factores técnicos comprenden deficiencias respecto de:

- a) Aeronaves y componentes, sistemas, subsistemas y equipo conexo de aeronaves;
- b) Instalaciones, herramientas y equipo conexo de la organización; o
- c) Instalación de sistemas, subsistemas y equipo conexo entornos a la organización.

Los **peligros económicos** son consecuencia del entorno sociopolítico en el que se realizan las operaciones relacionadas con la prestación de servicios:

- a) Crecimiento;
- b) Recesión; y
- c) Costo de materiales y equipo.

2.4.3 Identificación de los Peligros

Los peligros son parte de la estructura de cualquier sistema sociotecnico de producción. El ámbito de los peligros en la aviación es amplio. El ámbito de factores y procesos que deberían examinarse al proceder a la identificación de peligros comprenden:

- a) Factores de organización, como la compatibilidad de los objetivos de producción de seguridad operacional, la asignación de recursos, las presiones operacionales y la cultura de seguridad operacional de la compañía.
- b) Factores de entorno laboral, como ruido y vibraciones, temperatura e iluminación ambientales, y la disponibilidad de equipo y ropas de protección.
- c) Actuación humana, restringida a condiciones médicas y limitaciones físicas.
- d) Encuestas de seguridad operacional
- e) Auditorias de la seguridad operacional

En las organizaciones de la aviación la identificación de peligros es responsabilidad de todos, pero la responsabilidad de la identificación de los peligros recae en el personal en el personal de seguridad operacional especializado.

La forma en que se identifiquen los peligros dependerá de los recursos y limitaciones de cada organización particular. Algunas organizaciones aplicaran programas de identificación más completos y con mucha tecnología.

2.4.4 Análisis de Peligros

La identificación de peligros no tiene sentido a menos que de los datos recogidos se extraiga información de seguridad operacional, la primera etapa en el desarrollo de la información de seguridad operacional es el análisis de peligros.

- a) Primera etapa identificar el peligro genérico (también conocido como peligro de máximo nivel o TLH). Este término se emplea en el contexto con la intención de proporcionar concentración y perspectiva en un problema de seguridad operacional, ayudando a simplificar el seguimiento y la clasificación de muchos peligros individuales diamantes de peligro genérico.
- b) Segunda etapa desglose del peligro genérico en peligros o componentes específicos del peligro genérico. Cada peligro específico tendrá probablemente un conjunto distinto y único de factores casuales.
- c) Tercera etapa relacionar los peligros específicos con consecuencias específicas posibles, es decir sucesos o resultados específicos.

Los peligros son vulnerabilidades posibles a los sistemas sociotécnicos de producción. Son una parte necesaria del sistema como resultados de las capacidades que proporcionan o pueden posiblemente proporcionar el sistema para la presentación de sus servicios. Los lugares de trabajo de la aviación contienen peligro cuyo tratamiento puede no ser rentable cuando deben continuar las operaciones.

También la identificación de los peligros no tiene sentido si se limita a las consecuencias de sucesos poco frecuentes en los que se han producido lesiones graves o daños importantes.



Figura 2.11 Identificación de peligros

2.4.5 Documentación de los Peligros

Los peligros se perpetúan en un sistema y desatan su potencial perjudicial principalmente debido a la ausencia o ineficiencia de la identificación de peligros. La falta de identificación de peligros se debe a menudo a:

- a) No pensar sobre las condiciones operacionales con posibilidad de desatar el potencial perjudicial de los peligros
- b) No conocer las condiciones operacionales con potencial de desencadenar los peligros

El desconocimiento y la renuncia solo pueden superarse mediante el conocimiento. Por lo tanto la documentación oficial de los peligros es un requisito fundamental para la identificación de los peligros así como una característica de la gestión de la seguridad operacional. La negligencia de seguridad operacional (es decir, información de seguridad que ha sido corroborada y analizada agregando contexto) se combinan para generar un conocimiento de la seguridad operacional que debe existir formalmente en la organización, y en las mentes de miembros individuales de la misma. Una organización que tiene conocimiento histórico de la seguridad operacional adoptara las decisiones de seguridad operacional basándose en hechos y no en opiniones.

La gestión apropiada de la documentación respecto de la identificación de peligros es importante como procedimiento formal para traducir la información bruta de seguridad operacional en conocimiento relacionado con los peligros.

Los peligros se identifican constantemente mediante fuentes reactivas, proactivas y predictivas y métodos subyacentes de recolección de información de seguridad. La recolección e identificación, la información sobre peligros se evalúa en términos de consecuencias y, prioridades y responsabilidades respecto de respuestas y estrategias de mitigación.

2.5 Riesgos de seguridad

La gestión de los riesgos de la seguridad operacional es la otra actividad básica que apoya la gestión de la seguridad operacional y contribuye a otros procesos de la organización indirectamente relacionados. El termino gestión de la seguridad operacional, al contrario del término más genérico de los riesgos, esta dirigido a trasladar la noción de que la gestión de la seguridad operacional no apunta directamente a la gestión del riesgo financiero.

2.5.1 Definición de riesgo de la seguridad operacional

El riesgo jurídico, el riesgo económico y así sucesivamente, sino que se limita principalmente a la gestión de los riesgos de seguridad operacional. En una carencia común que las actividades de gestión de la seguridad operacional a menudo no avanza mas allá de la identificación y análisis de peligros, o en otros casos, saltan directamente de la identificación de peligros a la aplicación de medidas de mitigación, ignorando la evaluación y las prioridades de los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros. Si aplicáramos la necesidad de “seguridad operacional como primera prioridad” nos concentráramos en la prevención de malos resultados.

La primera medida para tratar la confusión es afinar el uso del termino genérico “riesgo” al muy específico termino “riesgo de seguridad operacional”. La noción de riesgo de seguridad operacional es lo que se le conoce como una construcción, es decir, una convención artificial creada por los seres humanos. En términos más sencillos, mientras que los peligros y las consecuencias son componentes físicos del mundo natural, los riesgos de seguridad operacional no existen realmente en el mundo natural.

El riesgo de seguridad operacional es un producto de la mente humana dirigido a medir la gravedad o a “asignar un número” en las consecuencias de los peligros. La definición propuesta de riesgos de seguridad operacional permite relacionar riesgos.

2.5.2 Gestión de los riesgos de seguridad operacional a gestión

La gestión de los riesgos de la seguridad operacional es un término genérico que engloba la evaluación y mitigación de los riesgos de seguridad operacional como consecuencias de los peligros que amenazan las capacidades de una organización, a un nivel de tan bajo como sea razonable en la practica (ALARP). El objetivo de la gestión de los riesgos de la seguridad operacional es proporcionar el fundamento para una equilibrada asignación de recursos entre todos los riesgos de seguridad operacional evaluados y aquellos para los cuales son viables el control y la mitigación.

La gestión de los riesgos de seguridad operacional es un componente fundamental del proceso de gestión de la seguridad operacional.

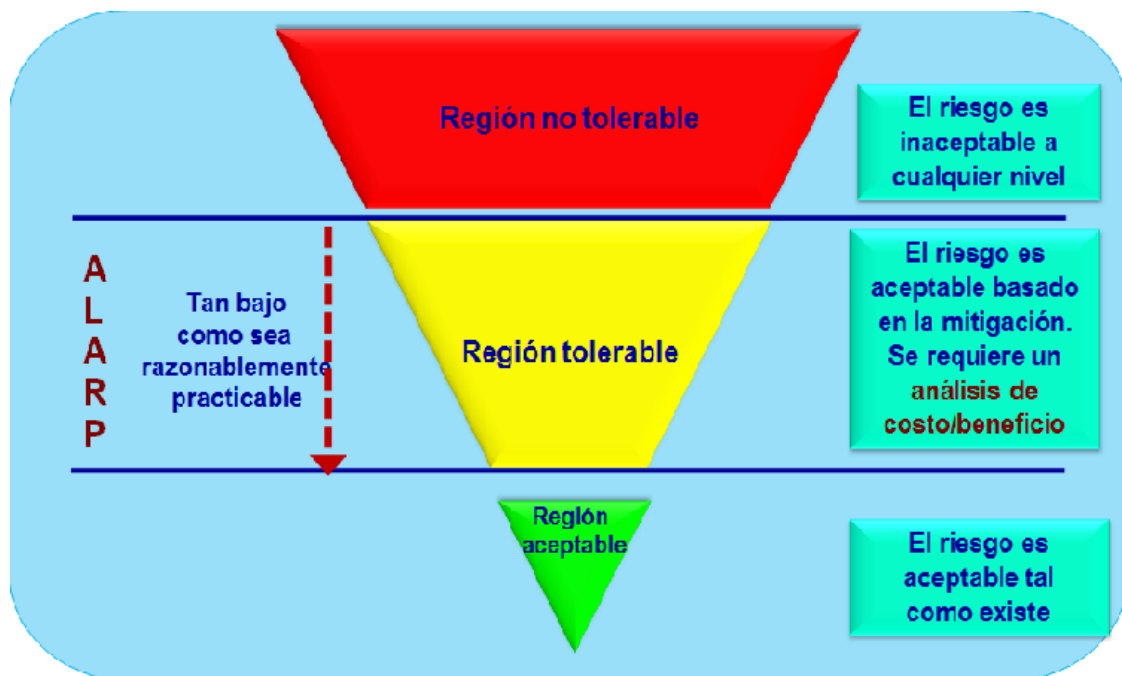


Figura 2.12 Gestión de los riesgos de seguridad operacional

El triángulo se presenta en forma invertida, lo que sugiere que la aviación (al igual que cualquier otro sistema de producción sociotécnico) está “recargada desde arriba” desde una perspectiva de riesgos de seguridad: la mayoría de los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros se evaluarán como que corresponden inicialmente a la región intolerable. Un número menor de riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros será evaluado en forma tal que la dicha evaluación caiga directamente en la región tolerable y un número aun menor se evaluará de forma que la evaluación caiga directamente en la región aceptable.

La organización dispone de dos alternativas para llevar los riesgos de seguridad operacional a las regiones aceptables o tolerantes:

- a) Asignar recursos para reducir la exposición al potencial perjudicial de las consecuencias de los peligros o la magnitud de este
- b) Si la mitigación no es posible, cancelar la operación

Un riesgo de la seguridad operacional evaluado inicialmente como intolerable que se mitiga y se lleva a la región tolerable debe permanecer "protegido" mediante estrategias de mitigación que garantice su control. El acrónimo ALARP se utiliza para describir un riesgo de seguridad operacional que se ha reducido a un nivel tan bajo como sea razonable en la práctica. Pero que significa esto en el contexto de la gestión de los riesgos de seguridad operacional, se debe considerar tanto la viabilidad técnica de continuar reduciendo el riesgo de seguridad operacional como el costo.

- a) Los **costos directos** son los costos obvios y son relativamente fáciles de determinar. Se relacionan en su mayoría con los daños físicos y comprenden la rectificación, sustitución o indemnización por lesiones, o daños a la aeronave, al equipo u otros bienes materiales. Los elevados costos que entraña la pérdida de control por parte de la organización de ciertas consecuencias extremas de los peligros, tales como un accidente, pueden reducirse mediante cobertura de seguros.
- b) Los **costos indirectos** comprenden todos los costos que no están directamente cubiertos por el seguro. Los costos indirectos pueden representar más que los costos directos resultantes de la práctica de control por parte de la organización de ciertas consecuencias extremas de los peligros. Los costos no asegurados que pueden deberse a la pérdida de control de la organización de consecuencias extremas de los peligros que comprenden.
 - **Pérdida del uso del equipo** esto equivale al lucro cesante. Puede tener que adquirirse o alquilarse equipo de remplazo. Las compañías que explotan aeronaves de un solo tipo puede encontrar que sus inventarios de repuestos y las personas especialmente entrenadas para dichas aeronaves constituyen un excedente.
 - **Pérdida de productividad del personal** si hay personas que resultan lesionadas en un suceso y no puede trabajar, la legislación laboral puede exigir que continúe recibiendo algún tipo de compensación. Además estas personas deberán remplazarse, por lo menos a corto plazo, y con ello la organización incurrirá en el costo de los salarios, instrucción, horas extraordinarias y tendrá que imponer también una mayor carga de trabajo a los trabajadores experimentados.
 - **Investigación y limpieza** los explotadores pueden incurrir en costos debidos a las investigaciones que comprenden el costo de la participación de su personal en las mismas, así como el costo de ensayos y análisis, recuperación de restos y restauración del lugar del suceso.

Los análisis de costos-beneficios producen resultados que pueden ser numéricamente precisos y analíticamente exactos.

- a) Administrativos ¿es coherente el riesgo de seguridad operacional con la política y objetivos de la organización en la materia?
- b) Jurídicos ¿se ajusta el riesgo de seguridad operacional a las normas reglamentarias actuales y la capacidad de hacerlas cumplir?
- c) Político ¿habrá un precio político a pagar por no tratar el riesgo de seguridad operacional?
- d) Público ¿cuan influyentes serán los medios masivos de comunicación o los grupos de intereses especiales en afectar la opinión publica respecto del riesgo de seguridad operacional?

El proceso de llevar los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los peligros bajo control de la organización se inicia evaluando la probabilidad de que las consecuencias de los peligros se materialicen durante las operaciones dirigidas a la prestación de servicios. La probabilidad de los riesgos de seguridad operacional se define como la probabilidad de que pueda ocurrir un suceso o condición insegura. Al evaluar la probabilidad de que pueda ocurrir un suceso o condición insegura, deben evaluarse todas las perspectivas potencialmente validas. La base de las consideraciones que surjan de las respuestas a preguntas como las indicadas, puede establecerse la probabilidad de que pueda ocurrir un suceso o una condición insegura y evaluarse su importancia aplicando una tabla de probabilidad de riesgos de seguridad operacional.

Dicha tabla comprende seis categorías para indicar la probabilidad de ocurrencia de una condición o proceso inseguro, el significado de cada categoría y una asignación de valor cada categoría. Hay organizaciones que incluyen definiciones cualitativas y cuantitativas. Análogamente, algunas tablas se extienden hasta quince puntos

Probabilidad del evento		
Definición cualitativa	Significado	Valor
Frecuente	Probable que ocurra muchas veces (<i>ha ocurrido frecuentemente</i>)	5
Ocasional	Probable que ocurra algunas veces (<i>ha ocurrido infrecuentemente</i>)	4
Remoto	Improbable, pero es posible que ocurra (<i>ocurre raramente</i>)	3
Improbable	Muy improbable que ocurra (<i>no se conoce que haya ocurrido</i>)	2
Extremadamente improbable	Casi inconcebible que el evento ocurra	1

Figura.2.13 Tabla de probabilidad de los riesgos de seguridad operacional

2.5.3 Severidad de los riesgos de seguridad operacional

Una vez evaluados los términos de probabilidad los riesgos de seguridad de un suceso o condición inseguro, la segunda etapa del proceso de llevar bajo control de la organización a los riesgos de seguridad de las consecuencias de los peligros es la evaluación de la gravedad de las consecuencias del peligro si su potencial perjudicial se materializa durante operaciones dirigidas a la presentación de servicios. Esto se conoce como evaluación de la gravedad de los riesgos de seguridad operacional

La gravedad de los riesgos de seguridad operacional se define como la posible consecuencia de un suceso o condición inseguro, tomando como referencia la peor situación previsible, la evaluación de la gravedad de las consecuencias del peligro si se materializa su potencial perjudicial durante las operaciones dirigidas a la prestación de servicios puede ayudarse mediante preguntas como:

- a) Cuantas vidas pueden perderse (empleados ,pasajeros, circunstantes y publico en general)
- b) ¿Cuáles son las posibles consecuencias políticas o el interés de los medio de comunicación?

La gravedad de las posibles consecuencias de un suceso o condición inseguro, el significado de cada categoría y la asignación de un valor a cada una.

Severidad de los eventos		
Definiciones de aviación	Significado	Valor
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destrucción de equipamiento ➤ Muertes múltiples 	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una reducción importante de los márgenes de seguridad, daño físico o una carga de trabajo tal que los operadores no pueden desempeñar sus tareas en forma precisa y completa. ➤ Lesiones serias. ➤ Daños mayores al equipamiento. 	B
Mayor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una reducción significativa de los márgenes de seguridad, una reducción en la habilidad del operador en responder a condiciones operativas adversas como resultado del incremento de la carga de trabajo, o como resultado de condiciones que impiden su eficiencia. ➤ Incidente serio. ➤ Lesiones a las personas. 	C
Menor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interferencia. ➤ Limitaciones operativas. ➤ Utilización de procedimientos de emergencia. ➤ Incidentes menores. 	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consecuencias leves 	E

Figura 2.14 Tabla de la gravedad de los riesgos de seguridad operacional

2.5.4 Tolerancia de los riesgos de seguridad operacional

Una vez evaluados los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de un suceso o condición inseguro en términos de probabilidad y gravedad, la tercera etapa del proceso de llevar bajo control de la organización a los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias de los sucesos o condición inseguro es la evaluación de la tolerabilidad de las consecuencias del peligro si su potencial se materializa durante operaciones dirigidas a la prestación de servicios.

Se ha evaluado la probabilidad de los riesgos de seguridad operacional como ocasional (4). La gravedad de los riesgos de seguridad operacional se ha evaluado como peligrosa (B). la unión de la probabilidad y la gravedad (4B) constituye el riesgo de seguridad operacional de las consecuencias del peligro que se considera en referencia a la siguiente figura.

Probabilidad del riesgo	Severidad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Mayor C	Menor D	Insignificante E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremadamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Figura 2.15 Matiz de evaluación de los riesgos de seguridad operacional

2.5.5 Control/Mitigación de los riesgos de seguridad operacional

Control y mitigación son términos que pueden usarse indistintamente. Ambos tienen el significado de designar medidas para enfrentar el peligro y llevar bajo control de la organización la probabilidad de los riesgos de seguridad operacional y la gravedad de las consecuencias del peligro. Hay tres estrategias genéricas para el control/mitigación de los riesgos de seguridad operacional:

- a) **Evitar.** Se cancela la operación o la actividad debido a que los riesgos de seguridad operacional exceden los beneficios de continuar la operación o actividad. Las estrategias para evitar la exposición comprenden:
 - Se cancelan las operaciones hacia aeródromos rodeados por geografía compleja y sin las ayudas necesarias;
 - Se cancelan las operaciones en el espacio aéreo RVSM para aeronaves no equipadas con RVSM

- b) **Reducir** Se reduce la operación o actividad, o se adoptan medidas para reducir la magnitud de las consecuencias de los riesgos aceptados.
- c) **Separar la exposición.** Se adoptan medidas para aislar los efectos de las consecuencias de los peligros o crear redundancia para protegerse de los mismos.

Cuando se evalúan las opciones específicas para mitigar los riesgos de seguridad operacional, debe tenerse en cuenta que no todas ofrecen el mismo potencial de reducción de riesgos. Es necesario evaluar la eficiencia de cada opción antes de adoptar una decisión. Es importante considerar toda gama de posibles medidas de control y también considerar la compensación entre las diversas medidas para encontrar una solución óptima.

Las mitigaciones de ingeniería, elimina los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias del suceso o condición insegura. En las mitigaciones de control acepta los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias del suceso o condición insegura pero ajusta el sistema para mitigar dichos riesgos reduciéndolos a un nivel manejable. Las mitigaciones del persona, en esta se aprende a mitigar los riesgos de seguridad operacional de las consecuencias del peligro.

CAPITULO 3. METODOLOGIA

3.1 Metodología de la encuesta

De acuerdo a la investigación realizada con ayuda del personal de Ingeniería y técnico-administrativo que se encuentra involucrado en los procesos de mantenimiento a helicópteros, se identificaron los peligros más comunes y recurrentes que afectan la seguridad operacional a través de procesos proactivos y predictivos que con base a su experiencia contemplan los siguientes componentes específicos.

- a) Factores de diseño, incluyendo el diseño de equipamiento y de las tareas.
- b) Procedimientos y practicas operacionales, incluyendo su documentación y listas de verificación
- c) Comunicaciones, incluyendo medios, terminología y lenguaje
- d) Factores Organizacionales, tales como las políticas de la compañía para la selección, entrenamiento, remuneración y la asignación de recursos.
- e) Factores Ambientales de trabajo, tales como el ruido ambiente, las vibraciones, temperatura, iluminación y la disponibilidad de ropa y equipo de protección.
- f) Factores reglamentarios, incluyendo la aplicabilidad y cumplimiento de los reglamentos, la certificación del equipamiento
- g) Defensas incluyendo factores tales como la provisión de sistemas de detección y alarmas
- h) Performance humana, incluyendo condiciones de salud y limitaciones físicas.

3.2 Resultados generales

A continuación se enlistan los peligros derivados de la investigación

- 1. Derrame de combustible u otro producto químico.
- 2. Omisión en los procedimientos de suministro de combustible.
- 3. FOD
- 4. Gases envasados a alta presión para su uso en mantenimiento (Nitrógeno).
- 5. Uso de sustancias químicas en las tareas de mantenimiento (Solventes, desengrasantes, etc.).
- 6. Verificación de pruebas de potencia en los motores.
- 7. No dar seguimiento a discrepancias.
- 8. Extintores para incendios caducados.
- 9. Personal capacitado.
- 10. No inspeccionar ni dar servicio a los equipos y componentes que no se encuentran incluidos dentro de los manuales de mantenimiento de los responsables del diseño tipo en los helicópteros, ejemplo, Equipo Transponedor, Sistema Altimétrico, Transmisor localizador de Emergencia etc.
- 11. No revisar las actualizaciones en los manuales.
- 12. No realizar mejoras continuas en los programas de mantenimiento ni actualizar las guías de inspección
- 13. No dar seguimiento a la documentación técnica (ASB y AD's).
- 14. Desconocimiento del área (Inexperiencia en el puesto).
- 15. Responsabilidades no acordes al perfil ni al nivel de experiencia (Mala asignación de responsabilidades).
- 16. Uso del Teléfono.
- 17. Partes Bogus.
- 18. Partes Aéreas de dudosa procedencia (no fidedignas).
- 19. Exceso de estrés.
- 20. No utilizar los manuales y/o no seguir los procedimientos y las practicas estándar en el mantenimiento

21. No usar el equipo adecuado de seguridad.
22. Palas de rotor principal y de rotor de cola en operación al momento que personal de mantenimiento se aproxima al helicóptero.
23. Mala organización y/o planeación para ejecutar las tareas de mantenimiento (No llevar todo el equipo, herramienta y material necesario).
24. No usar la herramienta adecuada.
25. Jugar en área de trabajo.
26. No usar ni revisar el equipo correcto de apoyo
27. Falta de comunicación.
28. Exigencias para cumplir con los trabajos (Presión corporativa).
29. Exceso de confianza.
30. Indisciplina en el trabajo (Trabajar en estado inconveniente “de ebriedad”, llegar desvelado, etc.).
31. No respetar el liderazgo (Desobediencia)
32. Distracciones en General.
33. No mantener el área de trabajo limpia.
34. Faltas de respeto.
35. Jornadas excesivas de trabajo.
36. Roces en el trabajo.
37. Seguridad e Higiene industrial.
38. Falta de capacitación.
39. Ruido Excesivo.
40. Trabajo a la intemperie bajo condiciones climatológicas extremas.

CAPITULO 4.

DESARROLLO DEL PROYECTO DE MANUAL SMS EN EL MANTENIMIENTO DE HELICÓPTEROS.

4.1 Política y objetivos de seguridad

Los prestadores de servicios de mantenimiento aéreo, deberán elaborar y desarrollar una declaración formalizada, la cual debe ser firmada de manera autógrafa por el Ejecutivo Responsable (**Ver Anexo**) y difundida por diferentes medios hacia todos los niveles de la organización.

Esta política deberá ser revisada periódicamente por el Ejecutivo Responsable de la organización o por quien él designe, para asegurar que se mantenga vigente.

4.2 Responsabilidades y compromisos del ejecutivo

Toda compañía prestadora de servicios de mantenimiento a helicópteros, dependiendo de su magnitud, deberá designar a un Ejecutivo Responsable dentro de su organización, quien será el encargado de coordinar los requerimientos necesarios para ejecutar los trabajos de mantenimiento en tiempo y forma, y tendrá autoridad directa para determinar si una aeronave cumple con los estándares de aeronavegabilidad para realizar operaciones seguras.

4.2.1 Estructura organizacional de seguridad operacional en el área de mantenimiento

El taller aeronáutico, dependiendo de sus capacidades, deberá establecer dentro de su estructura organizacional (Ver Figura 4.1), un área de seguridad operacional, la cual podrá estar conformada por los puestos directivos de las distintas áreas que integran la organización, y deberá cumplir con lo siguiente:

- i) Asegurar que se establezcan los procesos necesarios para implantar y mantener de manera efectiva el SMS
- ii) Reportar al Ejecutivo Responsable del desempeño del SMS de su organización y de cualquier necesidad o requerimiento para su mejora
- iii) Asegurar la promoción de la seguridad operacional del mantenimiento en toda la organización
- iv) Definir los deberes, funciones y responsabilidades (en materia de seguridad operacional) del personal que integra el área de seguridad operacional.
- v) Facilitar la identificación de peligros, y el análisis y gestión de los riesgos
- vi) Monitorear que se lleven a cabo las acciones correctivas.
- vii) Proveer reportes periódicos sobre el desempeño de la seguridad operacional de la organización
- viii) Mantener la documentación de seguridad operacional
- ix) Planificar y organizar la capacitación y entrenamiento en materia de seguridad del personal de la organización
- x) Proveer asesoramiento sobre asuntos de seguridad operacional
- xi) Informar a la autoridad aeronáutica sobre la ocurrencia de eventos que puedan poner en riesgo la seguridad operacional en el mantenimiento.

Como ejemplo se propone una estructura organizacional para un taller aeronáutico con Categorías 2 (Reparación Mayor y Alteración Mayor) y 3 (Mantenimiento) en helicópteros Clase 1 y 2, y motores Clase 3 de acuerdo a la clasificación que establece el numeral 5 de la Norma Oficial Mexicana 145.1-SCT3-2001 "Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento del taller aeronáutico), donde el comité de Seguridad Operacional podrá ser conformado por el responsable del taller, el director de mantenimiento, el jefe de control de calidad y los supervisores de cada departamento quienes independientemente de sus funciones, tendrán la responsabilidad de implantar y mantener un SMS.

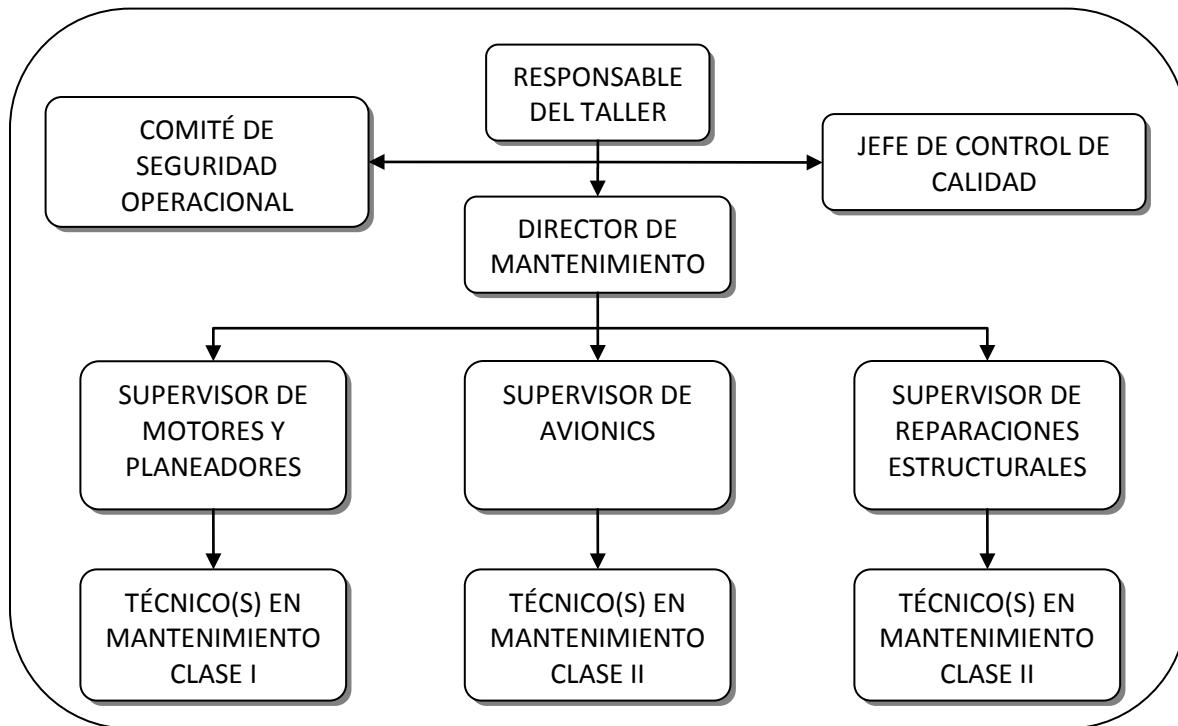


Figura 4.1 Propuesta de una estructura organizacional para un taller de mantenimiento de helicópteros.

4.3 Gestión de riesgos de seguridad operacional

La identificación de peligros es una actividad fundamental para la gestión de la seguridad operacional en el mantenimiento aéreo. Nadie está en mejor posición para informar de la existencia de peligros que el personal involucrado en los procesos de mantenimiento, ya sea el personal responsable de la administración en la producción de éste, como el personal que realiza acciones operativas de supervisión, inspección y ejecución de las tareas, por tanto, se deben promover procedimientos y prácticas efectivas que alienten al equipo para notificar problemas de seguridad operacional a través de reportes directos, escritos o por medios electrónicos..

4.3.1 Análisis de los peligros que afectan la Seguridad Operacional en el mantenimiento de helicópteros.

En este capítulo, se elaborará un análisis de los peligros de acuerdo con lo descrito en el Capítulo 2, y de los resultados obtenidos en el Capítulo 3 en la tabla que 4.1 mostrada a continuación.

PELIGRO GENÉRICO.	COMPONENTES ESPECÍFICOS DEL PELIGRO.	CONSECUENCIAS RELACIONADAS CON EL PELIGRO.	DEFENSAS EXISTENTES Y OTRAS MEDIDAS PARA CONTROLAR LOS RIESGOS E ÍNDICE DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL.
FOD.	TORNILLERÍA Y RESIDUOS DE METAL. HERRAMIENTA Y/O EQUIPO DE TRABAJO. AVES.	DAÑOS ESTRUCTURALES A AERONAVE. INGESTA DE OBJETOS HACIA EL MOTOR. GOLPES AL PERSONAL.	REALIZAR INSPECCIONES FOD FRECUENTES EN INSTALACIONES Y PLATAFORMAS. INSTALAR CARTELES CON LEYENDA DE FOD PROHIBIDO. CONCIENTIZAR AL PERSONAL Y PROMOVER UNA CULTURA DE CUIDADO DE ÁREA DE TRABAJO. EFECTUAR PRE VUELOS Y POS VUELOS. AUDITAR FRECUENTEMENTE LOS INVENTARIOS DE HERRAMIENTAS DEL PERSONAL.
SUSTANCIAS QUÍMICAS (SOLVENTES, DESENGRASANTES).	INGESTA O INHALACIÓN DE LA SUSTANCIA. CONTACTO DE LA SUSTANCIA CON LOS OJOS Y/O PIEL. SUSTANCIA EXPLOSIVA. FALTA DE EXPERIENCIA PARA TOMAR CRITERIOS.	INTOXICACIÓN POR INGESTA DE SUSTANCIA. POSIBLE EXPLOSIÓN. LESIONES EN LA PIEL. LESIONES EN LOS OJOS. DAÑOS A INSTALACIONES, EQUIPO Y PERSONAL.	USAR EQUIPO DE PROTECCIÓN CUANDO SEAN UTILIZADAS (LENTES, GUANTES ETC.). MARCAR LOS CONTENEDORES CON EL NOMBRE DE LA SUSTANCIA. ASIGNAR UN ÁREA EXCLUSIVA LEJOS DEL ÁREA DE TRABAJO PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS. UTILIZAR LAS SUSTANCIAS SIEMPRE EN AÉREAS VENTILADAS. CAPACITACIÓN EN EL MANEJO PARTICULAR DEL GAS A UTILIZAR.
DISCREPANCIAS.	NO DAR SEGUIMIENTO A DISCREPANCIAS. NO UTILIZAR LA LISTA DE EQUIPO MÍNIMO PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS MÁXIMOS PARA REPARACIÓN DE FALLA. HACER CASO OMISO.	POSIBLE FALLO EN LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA AERONAVE. SE DECLARE AL HELICÓPTERO FUERA DE SERVICIO. DAÑO A OTROS SISTEMAS QUE ORIGINALMENTE SE ENCONTRABAN EN BUEN ESTADO.	LLEVAR UN CONTROL DE DISCREPANCIAS. DEPENDIENDO DE LA GRAVEDAD DE LA FALLA ESTABLECER PRIORIDADES PARA ATENDER LAS DISCREPANCIAS. ASIGNAR PLAZOS LIMITE PARA LA CORRECCIÓN DE DISCREPANCIAS. REVISAR LA LISTA DE EQUIPO MÍNIMO. CONTROL DE CALIDAD.

<p>GASES ENVASADOS A ALTA PRESIÓN.</p>	<p>FUGA DE GAS.</p> <p>MANEJO INADECUADO DE LOS GASES.</p> <p>FALTA DE CAPACITACIÓN</p> <p>NO UTILIZAR EL EQUIPO ADECUADO PARA EL MOVIMIENTO DE LOS TANQUES.</p> <p>MAL ASEGURAMIENTO DE LOS TANQUES CONTENEDORES.</p>	<p>INTOXICACIÓN POR INHALACIÓN DE GASES EN CASO DE QUE SEAN TÓXICOS.</p> <p>HIPOXIA SI EL GAS ES INERTE.</p> <p>LESIONES AL PERSONAL.</p> <p>DAÑOS A LAS INSTALACIONES Y EQUIPO.</p> <p>SI EL GAS ES FLAMABLE UN POSIBLE CONATO DE INCENDIO.</p>	<p>CAPACITACIÓN EN EL MANEJO PARTICULAR DEL GAS A UTILIZAR.</p> <p>SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO Y DE PRECAUCIÓN EN SU MANEJO.</p> <p>UTILIZAR EL EQUIPO DE SEGURIDAD ADECUADO AL GAS.</p>
<p>COMBUSTIBLE</p>	<p>NO SEGUIR LOS PROCEDIMIENTOS CORRECTOS PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.</p> <p>EQUIPO DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN MALAS CONDICIONES DE OPERACIÓN.</p> <p>USO DE PROCEDIMIENTOS QUE NO CUMPLEN CON LAS LEYES Y REGLAMENTOS EN LA MATERIA.</p> <p>COMBUSTIBLE CONTAMINADO (HUMEDAD Y/O PARTÍCULAS EXTRAÑAS).</p> <p>DERRAME DE COMBUSTIBLE.</p>	<p>CONATO DE INCENDIO.</p> <p>CONTAMINACIÓN AL MEDIO AMBIENTE.</p> <p>LESIONES POR DERRAME AL PERSONAL DE SUMINISTRO.</p> <p>PARO REPENTINO DE MOTOR.</p> <p>OBSTRUCCIÓN DE LÍNEAS Y FILTROS DE COMBUSTIBLE.</p> <p>REDUCCIÓN EN LOS TIEMPOS DE INSPECCIÓN Y SERVICIO DEL SISTEMA.</p> <p>FALLO DEL SISTEMA.</p>	<p>TENER A LA MANO DURANTE LAS RECARGAS DE COMBUSTIBLE MATERIAL QUE EVITE LA PROPAGACIÓN DE INCENDIOS Y QUE ABSORBA EL LIQUIDO.</p> <p>USO DE EQUIPO ADECUADO PARA EL SUMINISTRO.</p> <p>TENER REGADERAS Y LAVAOJOS FUNCIONALES CON LETREROS DEBIDAMENTE MARCADOS QUE SEÑALEN SU UBICACIÓN.</p> <p>REVISAR EN PRE VUELOS Y POS VUELOS LOS TESTIGOS QUE INDICAN LA OBSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.</p>

<p>NO MONITOREAR LA POTENCIA DE LOS MOTORES.</p>	<p>BAJA REPENTINA EN LA POTENCIA DE LOS MOTORES.</p>	<p>PARO REPENTINO DE MOTOR.</p> <p>BAJO RENDIMIENTO EN LA OPERACIÓN DE LOS MOTORES.</p> <p>OBLIGACIÓN A ATERRIZAR DE EMERGENCIA.</p>	<p>REGISTRAR LOS PARÁMETROS DE POTENCIA EN LOS MOTORES CON LA PERIODICIDAD QUE LOS FABRICANTES SEÑALEN, Y MONITOREAR QUE SE ENCUENTREN DENTRO DE LOS LIMITES PERMITIDOS.</p> <p>PROGRAMAR INSPECCIONES BOROSCOPICAS NO RUTINARIAS AL MOTOR.</p> <p>VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE BOLETINES DE ALERTA DE SERVICIO Y DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD APLICABLES.</p>
<p>USO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DESACTUALIZADA Y/O INCORRECTA.</p>	<p>GUÍAS DE MANTENIMIENTO DESACTUALIZADOS.</p> <p>PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO DESACTUALIZADOS.</p> <p>DATOS INCORRECTOS EN BITÁCORA DE VUELO (CICLOS ATERRIZAJES EVENTOS DE TORQUE ETC.).</p>	<p>VENCIMIENTO DE COMPONENTES CONTROLADOS POR LIMITE DE VIDA.</p> <p>CAMBIO EN LOS PROCEDIMIENTOS.</p> <p>COMPRA INCORRECTA DE PARTES.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD.</p> <p>DAR SEGUIMIENTO A LAS ACTUALIZACIONES ESCRITAS Y EN LÍNEA.</p> <p>INSTALAR CONTADORES AUTOMÁTICOS PARA EVITAR EL ERROR HUMANO EN EL PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE BITÁCORA.</p> <p>REVISIONES PERIÓDICAS DE LOS MANUALES.</p> <p>AUDITORIAS.</p>
<p>FALTA DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS NO MENCIONADOS EN LOS MANUALES DE MANTENIMIENTO (SISTEMA ALTIMÉTRICO, TRANSPONEDOR Y ELT).</p>	<p>OPERACIÓN DE LA AERONAVE.</p>	<p>INDICACIÓN DE INSTRUMENTOS INCORRECTA.</p> <p>POSIBLE COLISIÓN CON OTRAS AERONAVES.</p> <p>IMPACTO CONTRA EL TERRENO.</p>	<p>EFFECTUAR PROGRAMA DE INSPECCIONES CONFORME A LOS FABRICANTES DE LOS COMPONENTES Y LAS DISPOSICIONES NORMATIVAS APLICABLES POR PARTE DE LA AUTORIDAD AERONÁUTICA.</p> <p>REALIZAR LAS INSPECCIONES EN UN TALLER CERTIFICADO.</p> <p>VERIFICAR AD'S APLICABLES.</p> <p>UTILIZAR EQUIPO DE PRUEBAS CALIBRADO.</p>

<p>INCUMPLIMIENTO DE ASB'S Y AD'S.</p>	<p>NO CUMPLIR EN TIEMPO Y FORMA CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA FECHA Y MÉTODO DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO.</p> <p>NO DAR SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO.</p> <p>QUE EL PERSONAL DE INGENIERÍA NO DETERMINE BIEN LA APLICABILIDAD EN LAS AERONAVES QUE OPERA Y POR TANTO NO SE APLIQUE.</p>	<p>FALLA DE COMPONENTES Y SISTEMAS.</p> <p>ACCIDENTES E INCIDENTES A LA AERONAVE, TRIPULANTES Y PASAJEROS.</p>	<p>LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE APLICACIÓN DE ASB'S Y AD'S A TRAVÉS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO.</p> <p>CERRAR EL CICLO DE APLICACIÓN.</p> <p>REVISAR LAS NOTAS INFORMATIVAS DE OPERACIÓN DE SEGURIDAD QUE EMITEN LOS RESPONSABLES DEL DISEÑO TIPO.</p>
<p>INEXPERIENCIA EN EL CARGO A DESEMPEÑAR.</p>	<p>DESCONOCIMIENTO DEL ÁREA.</p> <p>NO CONSULTAR DUDAS Y ASESORAMIENTO POR TEMOR A BURLAS O CRITICAS.</p> <p>FALTA DE CAPACITACIÓN.</p> <p>RESPONSABILIDADES NO ACORDES AL PERFIL NI AL NIVEL DE EXPERIENCIA.</p>	<p>MALA TOMA DE DECISIONES.</p> <p>DAÑO A EQUIPOS Y/O COMPONENTES.</p> <p>TRABAJOS SIN CALIDAD.</p> <p>DUPLICIDAD DE LOS TRABAJOS.</p> <p>GASTOS ECONÓMICOS POR LA MALA TOMA DE DECISIONES.</p> <p>TRABAJAR MAS TIEMPO DE LO NECESARIO Y LOS GASTOS QUE A PARTIR DE ESTO SE GENEREN.</p>	<p>CAPACITAR AL PERSONAL.</p> <p>ASIGNAR TRABAJOS DE ACUERDO A LAS HABILIDADES DE CADA TRABAJADOR.</p> <p>SUPERVISAR LOS TRABAJOS REALIZADOS Y CONCLUIRLOS CON CONTROL DE CALIDAD.</p> <p>AUXILIAR (ASESORAR) AL PERSONAL EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.</p>
<p>PARTES BOGUS O DE DUDOSA PROCEDENCIA.</p>	<p>NO CONTAR CON DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN QUE GARANTICE LA PROCEDENCIA LEGITIMA DE LA PARTE.</p> <p>QUE LAS PARTES NO CUMPLAN CON LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y RESISTENCIA ESTRUCTURAL QUE LAS ORIGINALES.</p>	<p>GASTO ECONÓMICO INNECESARIO POR TENER QUE COMPRAR LA PARTE OTRA VES, O REDUCIRLE EL TIEMPO DE VIDA EN CASO DE SER CONVENIENTE.</p> <p>PORTE CON TIEMPO LIMITE DE VIDA VENCIDO O REDUCIDO A CONSECUENCIA DE.</p> <p>MULTAS A LA COMPAÑÍA POR NO CONTAR CON LA DOCUMENTACIÓN.</p>	<p>COMPRAR LAS PARTES DIRECTAMENTE CON EL FABRICANTE O PROVEEDORES AUTORIZADOS.</p> <p>RECOPIRAR LA INFORMACIÓN QUE SEA NECESARIA PARA ASEGURARSE DE LA PROCEDENCIA DEL COMPONENTE ANTES DE SER INSTALADA.</p>

<p>EXCESO DE ESTRÉS.</p>	<p>TRABAJO EN CONDICIONES DE VIBRACIÓN ALTAS.</p> <p>RUIDO EXCESIVO.</p> <p>ROCES EN EL TRABAJO.</p> <p>PRESIÓN CORPORATIVA (EXIGENCIAS PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN).</p> <p>JORNADAS DE TRABAJO EXCESIVAS.</p> <p>TRABAJO BAJO CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS EXTREMAS.</p>	<p>OMISIÓN DE PROCEDIMIENTOS.</p> <p>DEJAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO INCONCLUSOS.</p> <p>TRABAJOS MAL EFECTUADOS (SIN CALIDAD).</p> <p>DAÑOS A EQUIPO Y HERRAMIENTA.</p> <p>RIESGO EN LA INTEGRIDAD FÍSICA.</p>	<p>REPROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.</p> <p>BUSCAR EL EQUILIBRIO EN LAS CARGAS DE TRABAJO.</p> <p>ARMONIZAR EL AMBIENTE LABORAL.</p> <p>DESCANSO.</p> <p>VACACIONES.</p> <p>CURSOS SOBRE FACTOR HUMANO.</p>
<p>INDISCIPLINA.</p>	<p>FALTAS DE RESPETO.</p> <p>ÁREA DE TRABAJO SUCIA.</p> <p>NO RESPETAR LIDERAZGO (DESOBEDIENCIA).</p> <p>TRABAJAR EN ESTADO INCONVENIENTE (BAJO LOS EFECTOS DE ALCOHOL Y DROGAS).</p> <p>NO UTILIZAR EL EQUIPO DE SEGURIDAD EN LAS JORNADAS DE TRABAJO.</p>	<p>ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO.</p> <p>MAYOR SUSCEPTIBILIDAD A COMETER UN ERROR HUMANO.</p> <p>DAÑOS A LOS EQUIPOS Y AERONAVE.</p>	<p>COMISIONAR UN RESPONSABLE QUE SE DEDIQUE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE AL ÁREA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.</p> <p>ESTABLECER SANCIONES ADMINISTRATIVAS QUE OBLIGUEN LA DISCIPLINA EN EL TRABAJO.</p> <p>NO PERMITIR EL INGRESO DEL PERSONAL A LAS INSTALACIONES SI NO TRAEN CONSIGO SU EQUIPO DE SEGURIDAD.</p> <p>ESTABLECER REGLAMENTOS INTERNOS QUE DEBERÁN CONTEMPLAR ESTOS ASPECTOS.</p>

<p>EXCESO DE CONFIANZA.</p>	<p>JUEGO EN ÁREA DE TRABAJO</p> <p>FALTA DE COMUNICACIÓN.</p> <p>NO SEGUIR PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.</p> <p>NO UTILIZAR LAS PRACTICAS ESTÁNDAR EN EL MANTENIMIENTO.</p> <p>TRABAJAR SIN CONTROL DE CALIDAD.</p> <p>NO USAR NI REVISAR EL EQUIPO DE APOYO (ESCALERAS).</p> <p>USO INADECUADO DE HERRAMIENTA.</p> <p>MALA ORGANIZACIÓN Y/O PLANEACIÓN PARA EJECUTAR LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO.</p>	<p>SUSCEPTIBILIDAD AL ERROR HUMANO.</p> <p>DAÑOS A LOS EQUIPOS Y AERONAVE.</p> <p>DAÑOS A LOS SISTEMAS DEL HELICÓPTERO.</p> <p>LESIONES SERIAS AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.</p> <p>CAÍDA DE LOS TÉCNICOS.</p>	<p>ASIGNAR UN DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD INDEPENDIEMENTE DE LOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO.</p> <p>ORGANIZAR Y REUNIONES PARA FOMENTAR EL COMPAÑERISMO.</p> <p>PLANTEAR JUNTAS PARA DONDE SE PUEDAN ACLARAR MALENTENDIDOS O DISGUSTOS SIN QUE EXISTAN REPRESALIAS.</p> <p>ASIGNAR A UN ENCARGADO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL QUIEN DEBERÁ VERIFICAR QUE EL EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIAL UTILIZADO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO SEA CONFIABLE Y NO PONGA EN RIESGO LA INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES NI EL EQUIPO.</p>
<p>DISTRACCIONES.</p>	<p>PALAS DE ROTOR PRINCIPAL Y DE ROTOR DE COLA GIRANDO MIENTRAS PERSONAL DE MANTENIMIENTO SE ACERCA A LA AERONAVE.</p> <p>USO DEL TELÉFONO MIENTRAS SE TRABAJA.</p>	<p>ACCIDENTES EN EL PERSONAL TÉCNICO.</p> <p>SUSCEPTIBILIDAD AL ERROR HUMANO.</p>	<p>PROGRAMAR ROLES DE PERSONAL PARA QUE AL DÍA SE ASIGNE A UN ENCARGADO DE RAMPA QUIEN DEBE ESTAR AL PENDIENTE.</p> <p>COLOCAR LETREROS VISIBLES DONDE SE PROHIBA EL USO DEL TELÉFONO MIENTRAS SE TRABAJA.</p>

TABLA 4.1: Análisis de Peligros.

CONCLUSIONES

Ningún sistema es perfecto, por tal motivo no está exento de errores y mucho menos si en el sistema interactúa el factor humano, por esta razón, nunca se llegará a alcanzar un nivel de seguridad que esté libre de peligros, pero que sí son aceptables en un sistema implícitamente seguro siempre y cuando estén bajo control, de esta manera, se debe buscar un balance perfecto en el sistema donde se logren identificar a tiempo los peligros latentes a través de un proceso continuo y se gestionen los riesgos de manera óptima para mantener en todo momento un nivel aceptable de seguridad o por debajo del mismo, además se deben proponer medidas de seguridad que tengan como objetivo prevenir futuros accidentes y crear planes de respuesta a emergencias en caso de que un accidente y/o incidente llegase a ocurrir.

En primera instancia, se recomienda que toda compañía prestadora de servicios de mantenimiento a helicópteros, invierta en capacitación relacionada con la seguridad operacional para todo el personal que en ella labora, y con ello, se garantice que todos los trabajadores comprenden los principios básicos para la planificación, implementación y operación de los sistemas de gestión de la seguridad operacional quienes dependiendo de sus funciones y los niveles de responsabilidad, serán los encargados de mantener los niveles de seguridad operacional en la corporación.

El objetivo de la capacitación es concientizar al personal involucrado en las tareas de mantenimiento sobre la importancia que el factor humano tiene para la prevención de accidentes e incidentes, adquiriendo como consecuencia una filosofía de evolución del pensamiento, que permita exhortar al personal para que reporte cualquier suceso que pudiera poner en riesgo la seguridad operacional, sin que el hecho de que la información genere algún tipo de consecuencia negativa. En otras palabras se recomienda adquirir una cultura de organización tipo "*Cultura Generadora*", donde las notificaciones efectivas de seguridad operacional sean **valoradas** y por consiguiente se elaboren estrategias de tipo proactivas y predictivas que aseguren una correcta gestión de la seguridad operacional.

Como lo establece la Circular de Asesoramiento CA SA-064/10 R1 se debe elaborar posterior al Manual SMS un plan de implementación del SMS y un plan de respuesta a las emergencias, dentro del cual se dé a conocer de manera detallada y realista, la estrategia que seguirá la organización para llevar a cabo la gestión de la seguridad operacional, y se asegure que cumple con las necesidades en esta materia.

El plan de implementación del SMS, debe incluir como mínimo lo siguiente:

- i) Política de seguridad operacional.
- ii) Planificación de la seguridad operacional, objetivos y metas.
- iii) Descripción del sistema.
- iv) Análisis de Faltante.
- v) Componentes del SMS.
- vi) Roles y responsabilidades de seguridad operacional.
- vii) Política de reportes de seguridad operacional.
- viii) Medios para la participación de los empleados
- ix) Entrenamiento de seguridad operacional
- x) Comunicación de seguridad operacional
- xi) Medición del desempeño de seguridad operacional
- xii) Revisión de la Dirección del desempeño de seguridad operacional.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Documento 9859 – Manual SMS OACI, segunda edición – 2009
- 2) Circular de Asesoramiento CA SA-064/10 R1, SCT México. Dirección General de Aeronáutica Civil
- 3) Curso de sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS), Revisión #13

GLOSARIO

Accidente: Todo suceso por el cual se cause muerte o lesiones graves a personas relacionadas con la operación de una aeronave o bien, se ocasiona daños roturas estructurales a la aeronave, o por el que la aeronave desaparezca o se encuentre en un lugar inaccesible.

Aeronave: Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.

Aeropuerto: Aeródromo civil de servicio público, que cuenta con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo regular, del no regular, así como el transporte privado comercial y privado no comercial.

Análisis del faltante: análisis de las estructuras de seguridad operacional existentes dentro de la organización, que consiste en determinar que componentes o elementos del SMS ya se encuentra incorporados y funcionando dentro de ella, y cuales componentes o elementos requieren ser agregados, realineados o modificados.

Aseguramiento de la seguridad operacional: Son los medios o acciones que los poseedores de un SMS llevan a cabo para monitorear el desempeño de la seguridad operacional.

Auditorías de la seguridad operacional: método de supervisión para asegurar el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones establecidos en el marco del SMS.

Autoridad Aeronáutica: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Concesionario: sociedad mercantil constituida conforme a las Leyes Mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión, tanto para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o combinación de estos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría; como para la explotación, administración, operación y en su caso construcción de aeropuertos.

Consecuencia: resultado potencial de un peligro.

Daño: Alteración física de instalaciones, equipos o componentes como consecuencias de incidentes, accidentes, fatiga del material o efecto del medio ambiente.

Ejecutivo Responsable (director general, socio, presidente de la junta de directores, propietarios o su equivalente): es aquella persona identificable y que, independientemente de otras funciones, tendrá responsabilidad de la puesta y del mantenimiento del SMS, dentro de la organización.

Encuesta de Seguridad Operacional: Método para examinar un aspecto en particular o proceso de una operación específica.

Evaluación de Seguridad Operacional: Análisis sistemático de los cambios propuestos por el grupo encargado de la planeación del SMS o los procedimientos a fin de detectar y mitigar los puntos débiles antes de implantar los cambios.

Evento: Condición que ha sido detectada dentro del entorno operacional en el cual ha sido sobrepasado los límites preestablecidos, la cual requiere un análisis.

Gestión del Riesgo (Administración del Riesgo): La identificación, análisis y eliminación, y/o mitigación de los riesgos a un nivel aceptable, y que amenazan las capacidades de una organización.

Gestión de la Seguridad Operacional: Es el resultado de implantar una cultura organizacional que favorece prácticas seguras, alienta a la comunicación sobre la seguridad operacional con la misma atención que le preste la atención financiera.

Hardware: Dispositivo, maquina o equipo relacionado con las operaciones aéreas.

Incidente: Todo evento relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

Indicador de Desempeño de Seguridad Operacional: Medida (o parámetro) empleada para expresar el nivel de eficiencia de la seguridad operacional logrado en un sistema.

Manual SMS: Documento en el cual se establecen todos los aspectos a implementar del sistema de gestión de la seguridad operacional de la organización, incluyendo políticas, objetivos, procedimientos y responsabilidades en materia de seguridad operacional.

Método Predictivo: Documenta el desempeño espontaneo del persona y lo que realmente ocurre en las operaciones diarias.

Método Proactivo: Busca activamente identificar riesgos que ya ocurrieron tales como incidentes y los accidentes.

Mitigación: acciones o medidas que disminuyen o eliminan el peligro potencial o que reducen la probabilidad o severidad del riesgo.

Nivel Aceptable de Seguridad Operacional: Referencia con la cual se puede medir el desempeño en materia de seguridad operacional, expresado en términos de indicadores y Metas de desempeño de seguridad operacional.

Peligro: Condición, objeto o actividad que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, perdida del material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada, que puede amenazar la seguridad operacional.

Plan de Implementación del SMS: Documento en el que se mostrar la propuesta de calendarización de los pasos a seguir, sobre cómo serán logrados e implementados los requisitos del SMS, para su integración a las actividades de la organización, cuya finalidad es permitir administrar con eficacia a las cargas de trabajo asociadas a la implementación del SMS.

Probabilidad: La posibilidad de que un evento o condición insegura pueda ocurrir.

Permisionario: Persona moral o física, a la que la Secretaria de Comunicaciones Y transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades aéreas, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo al público; la explotación, administración, operación y en su caso construcción de aeropuertos; o la dedicada al mantenimiento o reparación de aeronaves y de sus componentes.

Requisito de Seguridad Operacional: Son aquellos recursos, procedimientos o procesos necesarios para alcanzar los indicadores y los objetivos de desempeño de la seguridad operacional.

Riesgo: La evaluación de las consecuencias de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible.

Secretaria: La Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Seguridad Operacional: Es el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

Severidad: las posibles consecuencias de un evento o condición insegura, tomando como referencia la peor condición previsible.

Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System): Es un enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye una estructura organizacional, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios para tal fin.

Software: Programas, procedimientos, símbolos, capacitación, entrenamiento o instrucciones que permiten el correcto funcionamiento del hardware.

Titular del Área de Seguridad operacional: E aquella persona identificable y que. Es la responsable del desarrollo y mantenimiento eficaz del SMS de la organización.

ACRONIMOS

AD: Directiva de Aeronavegabilidad.

ALARP: Tan bajo como sea razonable en la práctica

ASB: Boletines de Alerta de Servicio.

ATC: control de tránsito aéreo.

ATS: Servicio de tránsito aéreo.

CRM: Gestión de recursos de tripulación.

ELT: Transmisor localizador de emergencia.

FOD: Daño por objeto extraño.

LOFT: Instrucciones de vuelo orientado a las líneas aéreas.

MRM: Gestión de recursos de mantenimiento.

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

RVSM: Separación vertical mínima reducida

SARPS: Normas y métodos recomendados por la OACI

SMS: Sistema de la gestión de la seguridad operacional

SOP: Procedimientos operacionales normalizados

TLH: Peligro de máximo nivel

TRM: Gestión de recursos de equipo.

ANEXO “REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA POLÍTICA DE SEGURIDAD”

En la C.D DE *LUGAR A XX* DEL MES DE *XXXX* DE *XXXX*, el suscrito **ING**... Director de Mantenimiento de la Cía... y en ejercicio de las facultades que se me confieren, me comprometo a respetar la política de seguridad que a continuación menciono.

- i) Cumplir y hacer cumplir las Leyes y Reglamentos, en todos aquellos aspectos en materia de seguridad operacional, en todos los niveles de su organización.
- ii) Observar y garantizar la concordancia con las diferentes Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones normativas aplicables, así como las mejores prácticas en la industria.
- iii) Proveer los recursos humanos y financieros necesarios para implantar y mantener esta Política.
- iv) Asegurar que esta política es comprendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización.
- v) Implantar un SMS
- vi) Establecer la mejora continua del nivel aceptable de seguridad operacional de la organización.
- vii) Llevar a cabo la gestión de riesgos de la organización.
- viii) Alentar la cultura de reporte (No punitivo y confidencial), para que los empleados comuniquen la presencia de problemas de seguridad operacional, aclarando que situaciones no serán contempladas bajo este criterio (actividad ilegal, negligencia o mala conducta intencional).

ATTE. EL DIRECTOR DE MANTENIMIENTO
DE LA COMPAÑÍA *XXXXX*

NOMBRE Y FIRMA.