



# **INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

---

---

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
UNIDAD TICOMAN**



**“METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD  
OPERACIONAL EN LA BASE FIJA DE OPERACIONES (FBO)  
DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCÚN”**

**TESINA**

**PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN AERONAUTICA**

**PRESENTA  
LEAL MENDOZA BERENICE**

**ASESOR  
M.EN C. MARIO ALFREDO BATTA FONSECA**



**MEXICO, DF. AGOSTO 2010**

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**  
**UNIDAD TICOMÁN**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA  
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: SEMINARIO  
DEBERÁ PRESENTAR: LA C. PASANTE:  
**LEAL MENDOZA BERENICE**

**“METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA  
BASE FIJA DE OPERACIONES (FBO) DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCÚN”**

CAPÍTULO I	<b>IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b>
CAPÍTULO II	<b>MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL</b>
CAPÍTULO III	<b>METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN</b>
CAPÍTULO IV	<b>METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA BASE FIJA DE OPERACIONES (FBO) DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCÚN</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS</b>
	<b>REFERENCIAS</b>

México, DF., a 27 de agosto de 2010.

**A S E S O R E S**



**M. EN C. MARIO ALFREDO BATA FONSECA**

Vo. Bo.



**ING. MIGUEL ÁLVAREZ MONTALVO**  
**DIRECTOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MIS PADRES:**

Por darme todo su amor, su apoyo y dedicación. Por ser mí guía en el camino de la vida y por enseñarme a vivir en libertad. Gracias por que a pesar de todos los obstáculos que hemos tenido seguimos avanzando juntos.

Gracias mami por estar siempre a mi lado, por ser mi mejor amiga y por llenar mi vida de felicidad y amor. Gracias papá por tus sacrificios y esfuerzos para que yo pudiera llegar hasta aquí. Los amo

### **A MI HERMANITO CARLOS:**

Por ser el mejor hermano del mundo, auténtico y divertido. Gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas. Te quiero mucho hermanito

### **A MI ASESOR:**

Por dedicarme su tiempo, por su paciencia y por ser más que un profesor, un amigo al cual respeto y admiro.

### **A MI FAMILIA Y AMIGOS:**

Por su ayuda, sus palabras, su tiempo en fin... su amistad y apoyo incondicional que me hicieron posible realizar este proyecto.

*Yo me complazco al creer que este hábito de volar, de cernerse gallardamente sobre las nubes, de hender con tal seguridad los aires, despertará a la postre en las almas el ideal dormido, elevará quizás los pensamientos de los hombres; afinará, en fin, este pobre barro humano, que con tanta facilidad se acuerda que es fango y con tanta frecuencia olvida que tiene alas.*

*La aviación, además, nos devolverá a la noche, a la majestad de las olvidadas estrellas, que no podemos menos que contemplar; y ya se sabe que las estrellas son pálidos y ardientes doctores que enseñan muchas cosas... ellas civilizaron a los caldeos, a los egipcios, a los griegos a los nahoas y a los mayaquichés.*

*Amado Nervo*

## ÍNDICE

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
	Relación de Figuras	II
	Relación de Tablas	II
	Relación de Gráficas	III
	Resumen	IV
	Introducción	VI
Capítulo I	Importancia de la Gestión del Riesgo de Seguridad Operacional	1
1.1	Planteamiento del problema	2
1.2	Generalidades del Aeropuerto Internacional de Cancún	6
1.3	Necesidad de la Gestión del Riesgo	14
1.4	Descripción del objetivo general y los objetivos específicos	18
1.5	Justificación	19
1.6	Alcance	19
Capítulo II	Marco teórico y referencial	21
2.1	Marco Normativo Internacional	22
2.2	Legislación Nacional	27
2.3	Infraestructura y características de los FBO	34
2.4	Normatividad para una Base Fija de Operaciones	36
Capítulo III	Metodología para la Investigación	38
Capítulo IV	Propuesta de Metodología para la Gestión del Riesgo de Seguridad Operacional en FBO	41
	Conclusiones	73
	Recomendaciones	75
	Referencias	76
	Glosario	77

## RELACIÓN DE FIGURAS

<b>Nº</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1.2.1	Localización Geográfica de Cancún	7
1.2.2	Terminal 1	9
1.2.3	Terminal 2	9
1.2.4	Terminal 3	10
1.2.5	FBO del Aeropuerto Internacional de Cancún	10
1.2.6	Rodaje "F" en el Aeropuerto de Cancún	11
1.3.1	Aeronave accidentada	16
2.1	Marco Jurídico Nacional	21
3.1	Plataforma de la Base fija de Operaciones en el Aeropuerto Internacional de Cancún	40
4.1	Gestión del Riesgo	41
4.2	Estructura Organizacional para la Gestión del Riesgo	42
4.3	Reporte de Peligros	51
4.4	Formato de Reporte de Accidentes e Incidentes en el FBO	52
4.5	Formato de Reporte de peligros en la plataforma del FBO	54
4.6	Formato de Auditoría para la identificación de peligros en el FBO	57
4.7	Desprendimiento de Material	59
4.8	Elementos de la base de datos	61

## RELACIÓN DE TABLAS

<b>Nº</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1.4.2	Estadísticas de Pasajeros del Aeropuerto de Cancún	14
4.1	Clasificación de Peligros	50
4.2	Clasificación de la información	62
4.3	Identificación de Peligros	63
4.4	Cuadro de Probabilidad	66
4.5	Cuadro de Severidad	67
4.6	Matriz de Riesgos	68
4.7	Indicadores de Seguridad Operacional	71

## **RELACIÓN DE GRÁFICAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1.1	Número de víctimas por año 2004-2008	1
1.2	Cantidad de Carga Transportada a Nivel Nacional. Estadísticas de DGAC	3

## **RESUMEN**

El Aeropuerto Internacional de Cancún recibe la mayor cantidad de pasajeros internacionales del país dentro de los cuales se encuentra un gran número de usuarios que realizan vuelos en aeronaves ejecutivas, muchos de los cuales se apoyan de la base fija de operaciones (FBO por sus siglas en inglés) que presta sus servicios en este importante aeropuerto.

En ese contexto este proyecto se enfoca únicamente a los aspectos que se relacionan con la plataforma e instalaciones asociadas al FBO, proporcionando una guía de los puntos que se deben considerar para realizar la gestión del riesgo de seguridad operacional.

Considerando el constante incremento que ha tenido el tráfico en este aeropuerto, pero particularmente el de aviación ejecutiva que se atiende a través del FBO de Cancún, es de interés revisar las condiciones de seguridad de esta parte del aeropuerto y proponer una metodología que contenga los elementos necesarios para estructurar el proceso de gestión del riesgo de la seguridad operacional en dicha área.

Para ello se analizan previamente los conceptos básicos del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS), y se hace una revisión de la legislación nacional y normatividad internacional, que son determinantes en la elaboración de este sistema.

Asimismo se muestra un esquema general de los métodos destinados a la identificación de peligros y gestión del riesgo, basados principalmente en los documentos normativos de la Organización de Aviación Civil Internacional.

En base a lo anterior se propone una metodología definida para el caso en particular del FBO del aeropuerto, cuyo propósito es identificar el origen de los peligros para a su vez evaluarlos y clasificarlos de manera que dicha metodología pueda servir para determinar las acciones para hacer frente a

estas amenazas y disminuir el riesgo que representan hasta un nivel aceptable para la operación.

Tomando en consideración que el logro de un sistema seguro es la prioridad más importante en la aviación y que el riesgo aceptable en la seguridad operacional está relacionado con la confianza atribuida a su sistema de gestión de seguridad operacional, el desafío de esta metodología es ayudar a reducir al máximo la cantidad de accidentes e incidentes generados en la operación.

## **INTRODUCCIÓN**

Los aeropuertos son conocidos comúnmente y en términos muy sencillos como el conjunto de instalaciones donde se desarrollan las actividades de despegue y aterrizaje de las aeronaves, no obstante los aeropuertos son complejos sistemas que deben proveer los servicios necesarios para las más diversas actividades, lo cual produce gran movimiento de personas y equipo necesario para la atención de las aeronaves y la prestación de servicios en general.

No sólo se enfoca al arribo, escala y salida de pasajeros, equipaje y carga si no que en ellos se realizan múltiples actividades y servicios como: control de equipajes, funcionamiento de instalaciones, abastecimiento de combustible, entre muchas otras. Este complicado conjunto de factores da lugar a un amplio abanico de riesgos que incluyen entre otros, los que se mencionan a continuación:

- Los riesgos propios de la actividad (transporte de pasajeros y carga)
- Los riesgos derivados del funcionamiento (gestión, instalaciones, circulación, etc.)
- Los riesgos derivados del trabajo y las actividades sociales (por descuidos y falta de apego a los procedimientos, entre otros)

Otro aspecto importante es que debido a los cambios sociales, tecnológicos y demográficos, las operaciones aéreas son más comunes y numerosas a cada momento, llevándonos así a la implementación de procedimientos y regulaciones que permitan cumplir con los requisitos nacionales e internacionales de seguridad y produzcan una mayor eficiencia en las operaciones aéreas.

Remontándonos a los inicios de la aviación comercial en todo el mundo, la formación de organizaciones tales como la "Organización de Aviación Civil internacional" ha marcado la pauta para muchas de las regulaciones hoy existentes.

De lo anterior se puede destacar que México ha sido uno de los países miembros de la OACI desde sus inicios en el año de 1944, siendo así un país pionero en cuanto a su integración en aspectos aeronáuticos con la totalidad de los países miembros. Entonces, al ser miembro activo de esta organización, México tiene la obligación de cumplir con dichas regulaciones, con la finalidad de garantizar la seguridad en cada uno de los procedimientos operacionales de sus aeropuertos.

Dentro de las regulaciones que la OACI ha propuesto, está la certificación de los aeropuertos de sus estados contratantes, esto con el propósito de establecer condiciones mínimas que aumenten la seguridad de sus operaciones. En ese contexto se tiene que crear un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS por sus siglas en inglés), de acuerdo a las características de cada aeropuerto.

Dicho SMS es establecido para identificar, evaluar, corregir y evitar los impactos de los riesgos producidos por las actividades propias del ámbito aeroportuario. El sistema está dividido y estructurado en varias etapas, dentro de las cuales está la gestión del riesgo.

El componente gestión de riesgo de seguridad operacional, resulta en el diseño e implementación de procesos organizacionales y procedimientos para identificar los peligros y visualizar de esa manera una base que permitiría controlar así como mitigar los riesgos de seguridad en las operaciones.

La mejor manera de prevenir accidentes e incidentes es mediante la verificación de las condiciones en las que se encuentran las instalaciones del aeropuerto y la supervisión de la prestación de los distintos servicios. En este sentido contar con una metodología definida para la gestión del riesgo es un factor esencial para llevar de forma continua y organizada un control de este proceso clave en la seguridad operacional.

Para ese fin este proyecto se integra de cuatro capítulos, describiéndose en el primero de éstos, el desarrollo del Aeropuerto Internacional de Cancún y el

aumento en sus operaciones que incluyen las efectuadas en el FBO, lo cual marca la pauta para la creación de herramientas que ayuden en el desarrollo y ejecución de los procesos de seguridad operacional.

Asimismo se ilustra la conformación general del SMS y se analiza la importancia de contar con una metodología en la que se contemplen los aspectos que deben dominarse para la identificación de peligros y las consideraciones necesarias para la gestión del riesgo, lo cual, representa una herramienta para poder implementar las acciones o defensas que fueran necesarias para disminuir o eliminar las posibles consecuencias de un suceso imprevisto.

En este mismo capítulo se describen el objetivo general y los objetivos específicos para cada etapa del proyecto, así como la justificación de la elaboración de la metodología y el alcance que tendrá este estudio.

El capítulo dos está integrado por las consideraciones teóricas y normativas que enmarcan y sustentan la metodología que se propone en este proyecto. Dentro de dichas consideraciones se encuentran la revisión de la legislación nacional y aspectos normativos internacionales que aplican al presente tema.

Ya conocido el panorama legislativo entraremos en materia para conocer lo que es una Base Fija de Operaciones (FBO), sus características y los servicios que proporciona, así como los equipos y materiales con los que debe contar.

La descripción general de la metodología seguida para el desarrollo de la presente investigación se incluye en el capítulo tres.

El desarrollo de la propuesta está contenido en el capítulo cuatro. En esta parte se lleva a cabo un análisis minucioso de los procesos necesarios para la gestión de los riesgos que se presentan en la operación dentro del FBO del aeropuerto de Cancún.

Por último se mencionan las conclusiones y recomendaciones resultantes de la metodología propuesta, que la administración del Aeropuerto puede considerar como una referencia concisa que sea una guía para orientar sus estrategias en materia de seguridad operacional.

---

# Capítulo I

---

**Importancia de la  
Gestión del Riesgo de  
Seguridad  
Operacional**

---

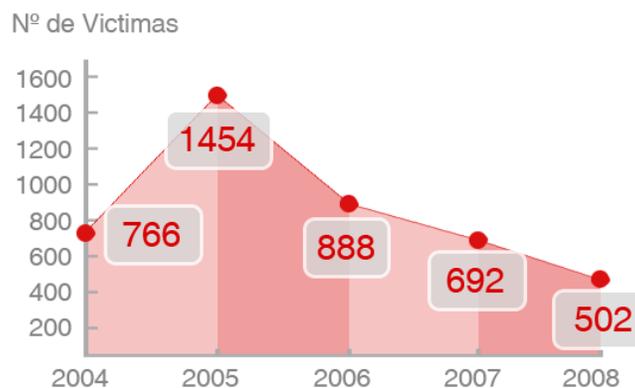
## Importancia de la Gestión del Riesgo de Seguridad Operacional

Los aeropuertos son una infraestructura esencial para el crecimiento económico del territorio donde éstos se localizan. Representan un sistema complejo que junto con las líneas aéreas y los usuarios deben guardar un equilibrio entre ellos para que el sistema funcione correctamente. En un aeropuerto grande, la organización para realizar sus actividades llega a alcanzar una gran complejidad.

La operación aeroportuaria incluye un conjunto de actividades que es necesario realizar de modo que el movimiento de los pasajeros y la carga a través del aeropuerto sean seguros, rápidos y eficientes.

El avión es considerado el medio de transporte más seguro. Las cifras oficiales de la Asociación Internacional del Transporte Aéreo, (IATA por sus siglas en inglés), sostiene que de 2007 a 2008 la mortalidad en los accidentes aéreos bajó un 56% y la tasa de mortalidad descendió hasta el 0,13 por cada millón de pasajeros transportados; diez puntos de diferencia respecto el año anterior. La siguiente gráfica ilustra la disminución de las víctimas por año en el período comprendido de 2004 a 2008.

Victimas por año 2004 - 2008



Gráfica 1.1- Número de víctimas por año 2004-2008

A pesar de que el número de fatalidades disminuyó, las estadísticas también reflejan que el número de accidentes e incidentes por fallas operacionales tiende a aumentar. Es por ello que debemos considerar que si bien es cierto que, como se observa en la gráfica anterior, la prioridad en un sistema de seguridad es la vida humana, también se debe proteger la infraestructura, aeronaves, vehículos y en general los bienes dentro del aeropuerto.

### **1.1.- Planteamiento del problema**

El transporte constituye una de las actividades económicas fundamentales en los países y en las relaciones existentes entre ellos, esto se remonta a los primeros núcleos sociales humanos.

En la época moderna, concretamente en el siglo XX, la conquista del espacio utilizando los aeroplanos detona al transporte aéreo para un sinnúmero de actividades en beneficio de la sociedad local, regional, nacional e internacional.

En un principio, a los terrenos en los que operaban las aeronaves se les llamó "campos de vuelo", eran simplemente superficies despejadas y planas. Con la creciente demanda se ha requerido ampliar y renovar esa infraestructura y desarrollar sistemas que permitan realizar eficazmente todos los servicios necesarios para las operaciones efectuadas en los distintos tipos de aeródromos.

Así a lo largo de los años se ha hecho necesario que muchas mercancías (ampliando dicho concepto incluso al del pasajero) cambien o aumenten sus medios de transporte.

Debido a ello, las infraestructuras requeridas son muy diferentes y con características muy distintas, tanto en su geometría como en su resistencia.

El crecimiento de una ciudad se apoya, en gran medida, en su infraestructura de comunicaciones y transportes, y la aeroportuaria desempeña un papel preponderante en el desenvolvimiento de su potencial social, cultural y económico, convirtiéndola en polo de desarrollo regional.

Lo anterior ha hecho necesaria una cuidadosa planeación del desarrollo del transporte aéreo. La siguiente gráfica muestra el aumento de la cantidad de mercancías transportadas por vía aérea a nivel nacional.



**Gráfica 1.2.- Cantidad de Carga Transportada a Nivel Nacional. Estadísticas de DGAC**

La infraestructura aeroportuaria en nuestro país cubre las principales ciudades del territorio nacional y su historia comienza en la primera década del siglo pasado, los adelantos tecnológicos y la demanda de un transporte aéreo eficiente crearon la necesidad de construir aeropuertos; en México fue el de Tampico, al término de la segunda década del siglo XX.

Con la Segunda Guerra Mundial, la experiencia obtenida en la fabricación de aviones militares fue utilizada en las aeronaves civiles, más grandes y más rápidas y con importantes adelantos tecnológicos, como las cabinas presurizadas. Los aeropuertos, de acuerdo con estas nuevas características y

con la demanda de los usuarios, adquirieron otras dimensiones y desarrollaron mayor capacidad y eficiencia.

Para regular las operaciones aéreas, se creó la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), adscrita a la ONU, y México fue uno de los países que logró un sólido prestigio en la construcción de aeropuertos.

De 1965 a 1985, el Sistema Aeroportuario Nacional se fortaleció, aumentando su infraestructura: se construyeron nuevas terminales aéreas, otras se rehabilitaron y ampliaron, modernizándolas y dando respuestas a nuevos retos.

Con el surgimiento de la globalización, la infraestructura aeroportuaria adquiere mayor importancia, tanto en el ámbito internacional como en el nacional. Además si consideramos el boom tecnológico en los sistemas y equipos aeroportuarios, los adelantos en las aeronaves, el desarrollo de la aviación y el aumento en la demanda de servicios aeroportuarios , la renovación y ampliación de los existentes y la construcción de nuevos aeropuertos resulta inevitable.

La creación y formación de los centros de Base Fija de Operaciones nace por la necesidad de proveer diversos tipos de servicios a la aviación general y ejecutiva, como antecedente nacional en Octubre de 1975 se instalaron las primeras oficinas de empresas alquiladoras de Jets Helicópteros y Aeronaves para ejecutivos en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. En el siguiente capítulo se analizarán más a detalle los antecedentes y características de los FBO.

La ley de Aeropuertos describe un aeródromo civil como un "área definida de tierra o de agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones y servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación".

De manera que a pesar de las deficiencias económicas por las que se ha atravesado en distintas épocas, el desarrollo y crecimiento de la infraestructura y servicios aeroportuarios sigue en aumento y cada vez se requiere más de una regulación y gestión de la seguridad operacional que garanticen las condiciones necesarias para seguir manteniendo e impulsando el crecimiento de los aeropuertos y que sus operaciones sean eficaces y seguras.

Dichas operaciones han aumentado espectacularmente en los últimos años, y el tránsito de pasajeros así como de mercancías ha adquirido nuevas dimensiones, por factores como los que se mencionan a continuación:

- La tendencia histórica que refleja el acrecentamiento de usuarios
- El número de habitantes de la zona.
- Parámetros de la actividad principal de la zona.
- Características de los demás tipos de los transportes (como velocidad o comodidad)
- Oferta de actividades
- Tendencia en la tecnología de las aeronaves.

En el recinto aeroportuario además de los pasajeros aumentarán los empleados de los distintos organismos, empresas y compañías que lo gestionan, explotan, dan servicios o lo mantienen. De manera que mientras la aeronáutica comercial se agranda, "los vehículos aéreos personales" se hacen más pequeños, más computarizados, y más cercanos al hogar, listos para aliviar las saturadas autopistas de concreto.

En el Centro de Investigación Langley de la NASA, en Hampton, Virginia, los principales pensadores de la aviación que trabajan en el programa de Exploración del Vehículo Aéreo Personal están lanzando la estrategia para promover las pequeñas naves que la gente normal puede usar, por demanda, de modo que este tipo de aviación ya no es sólo para la élite rica.

Este es sin duda un futuro que nos alcanza cada día más, y que puede desplazarnos de igual manera al no estar preparados para los cambios que se presentan constantemente a nuestro alrededor.

En ese sentido las bases fijas de operaciones proporcionan los servicios a ese tipo de aviación, y por lo tanto representan un elemento clave para su desarrollo, en el caso del Aeropuerto Internacional de Cancún se cuenta con un FBO que se desarrolla a la par de sus demás áreas como se verá a continuación.

## **1.2 Generalidades del Aeropuerto Internacional de Cancún**

El Aeropuerto Internacional de Cancún se inauguró en 1975. Las instalaciones aeroportuarias con que cuenta se han incrementado y modificado constantemente desde el inicio de sus operaciones, ya que la demanda de servicios aéreos ha crecido de manera acelerada y permanente.

En este sentido, analizaremos los temas relacionados con la ubicación del aeropuerto, sus características técnicas, el entorno, así como sus operaciones y su capacidad.

### **1.2.1 Ubicación Geográfica**

Quintana Roo se localiza en el extremo este de la Península de Yucatán, esta entidad cuenta con importantes complejos turísticos, enmarcados por finas y blancas arenas, que guardan un equilibrio perfecto con sus exuberantes reservas ecológicas y vestigios arqueológicos de la cultura maya.

Allí encontramos Cancún, uno de los principales destinos del turismo nacional e internacional con 30 Km. de playa y una impresionante infraestructura hotelera, sobre la costa del Caribe, con rumbo a la Ciudad de Chetumal, capital del Estado.

Sin embargo hace apenas cuatro décadas, Cancún era una isla desierta y pocos sabían de su existencia. Ubicada en la región más abandonada del Caribe, se conformaba con algunos tramos apenas con 20 m de ancho, separada de tierra firme por dos estrechos canales que conectaban al mar con un amplio sistema de lagunas. La ribera estaba constituida de ciénagas pantanosas y en general rodeadas de manglares, selva virgen y playas inexploradas.

En 1968 el presidente Gustavo Díaz Ordaz encargó al Banco de México un Plan Nacional de Turismo. Este Plan tenía el objetivo de contribuir al crecimiento del producto Nacional y, además, debía generar oportunidades de inversión para el sector privado, crear empleos, alcanzar la autodeterminación y la comercialización de la oferta turística nacional en el exterior y lograr la autonomía tecnológica en los servicios turísticos, entre otras cosas. Para 1976, Cancún se había consolidado como destino turístico y a partir de 1989 se convirtió en la ciudad con mayor dinamismo del país. Es asimismo el primer destino turístico del Caribe, superando a Bahamas y Puerto Rico.



La ciudad de Cancún está formada por una zona urbana y una isla en la que se desarrolla la actividad turística; esta ciudad se localiza frente a la Bahía de Mujeres, bahía ubicada en donde el Golfo de México y el Mar Caribe se unen, en la parte noroeste de la Península de Yucatán y en la parte norte del estado de Quintana Roo.

**Figura 1.2.1 Localización Geográfica de Cancún**

La ciudad forma parte del corredor turístico Tulúm-Cancún y es la cabecera del municipio Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo. La ciudad de Cancún en su zona urbana "centro", tiene una altitud de 3 metros sobre el nivel del mar. Además, está cruzada por el paralelo 21 grados 10 minutos de latitud norte y por el meridiano de 86 grados 50 minutos longitud oeste.

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad De Cancún se localiza a 16kms al sur del centro de la ciudad del mismo nombre.

### 1.2.2 Topografía y Suelos

Los terrenos del municipio Benito Juárez se asientan sobre una zona asísmica, de topografía homogénea e integrada a extensas llanuras con declives suaves. El relieve que resulta de esas condiciones es interrumpido por pequeñas colinas hondonadas, lo que hace que la franja costera en la que se encuentra Cancún presente terrenos rocosos, bahías y lagunas.

La región en la que se ubica Cancún no presenta elevaciones, debido a que ocupa parte de la planicie característica de la Península de Yucatán; sólo se presenta una suave inclinación de oeste a este hasta la línea costera. Sus suelos están clasificados como litosoles (según clasificación de la FAO); y son delgados, pedregosos y con poca materia orgánica. La zona de ubicación del aeropuerto mantiene las condiciones características de la región de Cancún.

### 1.2.3 Clima y Vientos

Cancún se caracteriza por tener una temperatura media anual de 25 grados centígrados. Su precipitación anual se encuentra entre los 1200 y los 1500mm<sup>3</sup>, aunque los días despejados al año son aproximadamente 243. Su clima se clasifica como tropical cálido sin variaciones extremas.

Los vientos predominantes provienen del sureste, aunque uno de los mayores registrados es del noroeste con una velocidad de 26m/s, esto es, durante la

época de "Nortes del Golfo" o cuando se presentan huracanes en la península, regularmente de 8 a 10 veces al año y generalmente en septiembre.

#### 1.2.4 Características técnicas

Grupo Aeroportuario del Sureste (ASUR) administra y opera un grupo de nueve aeropuertos en la región sureste de México, entre ellos Cancún así como Cozumel, Mérida, Huatulco, Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Tapachula y Minatitlán.

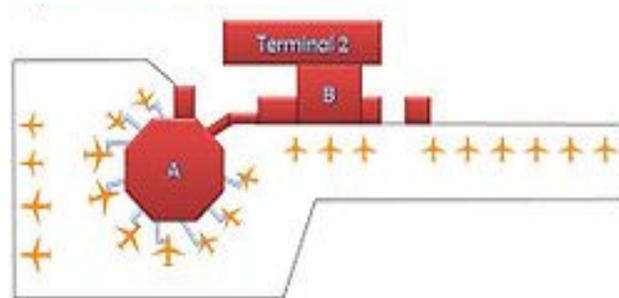
Como se ha visto el aeropuerto ha sido expandido y se ha convertido en el aeropuerto con más pasajeros internacionales de toda América Latina. Cuenta con dos pistas de aterrizaje operativas, y tres terminales comerciales, y un FBO.



**Figura 1.2.2.- Terminal 1**

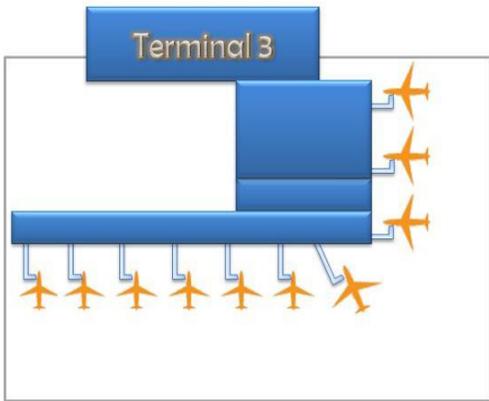
La Terminal 1 era usada para vuelos chárter procedentes de América del Norte, incluyendo a las aerolíneas chárter locales (Actualmente se encuentra cerrada).

La Terminal 2 es usada por algunas aerolíneas internacionales, así como por todas las aerolíneas nacionales



**Figura 1.2.3 Terminal 2**

La nueva Terminal 3 se encarga de la mayoría de las operaciones internacionales de aerolíneas de América del Norte y Europa.



En conjunto, las terminales cuentan con 47 puertas de embarque (de las cuales hay 17 remotas), 22 en la terminal 2 (A1-A11 y B12-B22) y 14 en la terminal 3 (C23-C37).

**Figura 1.2.4 Terminal 3**

De igual manera se cuenta con un FBO donde se da servicio a la aviación privada y a la aviación general. Dentro de sus instalaciones se cuenta con diversos servicios de oficina y una sala de juntas. La figura 1.2.5 Muestra imágenes de dicho FBO.



**Figura 1.2.5.- FBO del Aeropuerto Internacional de Cancún**

El Aeropuerto de Cancún está clasificado como internacional de largo alcance y de tipo turístico. Tiene capacidad de solventar siniestros que lleguen a ocurrir al tipo de avión de mayor fuselaje que opera en el aeropuerto.

Como parte de su expansión se encuentra la segunda pista, que es paralela a la ya existente y cuya separación es de 1,420 metros, lo que hace posible la

operación simultánea de aterrizajes y despegues, logrando así una capacidad superior a las 80 operaciones por hora.

Así mismo se construyó un rodaje nuevo que conecta la segunda pista con la primera y los edificios terminales. Dicho rodaje cruza el camino de acceso principal al aeropuerto sobre un puente. Para complementar este proyecto se requirió una nueva torre de control la cual es la más alta de América Latina y una de las 20 más altas del mundo con casi 97 metros de altura.

La figura 1.2.6 muestra el nuevo rodaje donde se aprecia su paso por encima de la vialidad.



**Figura 1.2.6.- Rodaje “F” en el Aeropuerto de Cancún**

Con lo que respecta a la Zona Terminal se constituye por varios elementos entre ellos los siguientes:

- Plataforma de aviación comercial
- Plataforma de aviación general y aviación privada.

- Edificios Terminales
- Estacionamiento para vehículos
- Estacionamiento para autobuses
- Edificio de carga
- Edificio de aduana
- Edificaciones de apoyo para las operaciones

Así mismo las Instalaciones de apoyo son muy importantes y diversas entre ellas encontramos las siguientes:

- Torre de control
- Zona de combustibles
- Cuerpo de rescate y extinción de incendios (CREI) e instalaciones satélite para la pista recientemente construida
- Edificio anexo y zona de máquinas

Para apoyo a la realización de operaciones, el aeropuerto está equipado con ayudas visuales y radio ayudas. Las ayudas visuales comprenden las siguientes:

- Sistema de luces de aproximación
- Sistemas PAPI
- Luces de borde
- Señalamiento horizontal y vertical de pista, rodajes y plataforma
- Conos indicadores de viento iluminados
- Faro de aeródromo (ayuda visual nocturna)

En cuanto a las radio ayudas se cuenta con:

- Sistema ILS, categoría I
- Sistema VOR/DME

Además el aeropuerto cuenta también con equipos de transporte tales como los vehículos:

- para servicios administrativos
- para transporte de personal
- para servicios de la zona de combustibles
- para servicios del CREI
- para servicios de seguridad
- para servicios de mantenimiento

Los servicios a pasajeros son los siguientes:

- Información
- Bancarios y financieros
- Transporte terrestre
- Estacionamiento
- Servicio para personas discapacitadas

La cabecera más utilizada es la 12 con un coeficiente de ocupación del 85 al 90% del total de las operaciones. Además cuenta también con señalamiento horizontal y vertical, así como luces de borde.

#### 1.2.5 Un destino consolidado

Parece que el aeropuerto ha estado en construcción desde siempre. El aumento en el número de visitantes año con año hace casi imposible dar un servicio adecuado a este ritmo de crecimiento (Véase la Tabla 1.4.2 con las estadísticas de pasajeros por año).

Es por eso que se mantiene en crecimiento y agregando servicios constantemente para servir mejor a los viajeros. Además, el Aeropuerto Internacional de Cancún cuenta con muchos de los servicios que solamente se encuentran en los aeropuertos más importantes del mundo. Desde una llegada fácil y tranquila hasta una salida eficiente y puntual, el Aeropuerto Internacional de Cancún trabaja muy duro para proveer los mejores servicios posibles.

Estadísticas de Pasajeros del Aeropuerto Internacional de Cancún	
Año	Pasajeros totales
2006	9,728,149
2007	11,340,027
2008	12,646,451
2009	11,174,908

**Tabla 1.4.2.- Estadísticas de Pasajeros del Aeropuerto Internacional de Cancún**

El crecimiento en el Aeropuerto seguirá aumentando, la tabla anterior muestra el aumento de pasajeros en área comercial, sin embargo la aviación general también crece a la par y se desarrolla de manera importante. Debido a lo anterior se ha hecho necesario contar con métodos que permitan realizar las operaciones de manera segura, veamos su aplicación.

### **1.3 Necesidad de la Gestión del Riesgo**

Como se ha visto el aumento de las operaciones, el crecimiento de la infraestructura, así como la necesidad de proporcionar mayor número de servicios, no se ha detenido. Es por ello que surge la necesidad de generar sistemas que permitan realizar los procesos de manera segura.

La administración de cualquier organización de aviación requiere la gestión de diferentes procesos empresariales uno de estos procesos es la gestión de la seguridad.

A diferencia de otros idiomas donde el término seguridad puede ser expresado de dos formas según sea su fin, el castellano no contempla esta posibilidad por lo que dicho término se usa para diversos fines.

La denominación en inglés **security** hace referencia a los actos de interferencia ilícita, como el terrorismo, mientras que **safety** se enfoca a la

seguridad operacional, por lo que el término "gestión de la seguridad operacional" se entiende como una cultura de trabajo encaminada a lograr que en las actividades realizadas en cada elemento que integra una organización se reduzcan los errores generados por descuido o falta de apego a los procedimientos.

Es importante entender la diferencia entre los peligros y los riesgos. Un **peligro** es la condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada.

La evaluación de las consecuencias de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible es la definición de **riesgo**.

El Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional es un enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye la estructura orgánica, las responsabilidades, políticas y procedimientos necesarios para ese fin. Uno de los componentes principales del SMS es la gestión del riesgo, y es un eslabón clave en el éxito o el fracaso del sistema completo.

Los riesgos en materia de seguridad son consecuencia de las actividades relacionadas con la entrega de los productos y/o servicios. Un análisis de los recursos y los objetivos de la organización permite una asignación equilibrada y realista de los recursos disponibles entre los objetivos de protección y los objetivos de producción, ya que la seguridad no debería afectar a las operaciones, si no que deben guardar un equilibrio entre sí.

La seguridad operacional es el estado en el que el riesgo de lesiones a 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.

La eliminación de todos los accidentes (e incidentes serios) es imposible. Los riesgos y errores son aceptables en un sistema implícitamente seguro, siempre que estén bajo control. De ahí la importancia de la gestión del riesgo como un elemento fundamental para mantener las condiciones de seguridad en las operaciones que se realizan en el FBO.

Indudablemente mantener condiciones de seguridad en los procesos realizados en el recinto aeroportuario ayudara a prevenir accidentes.



**Figura 1.3.1.- Aeronave accidentada**

La figura 1.3.1 muestra un accidente provocado por falta de apego en los procedimientos que termino en la destrucción de una aeronave.

Es por ello que se hace sumamente necesario implementar las medidas necesarias para evitar condiciones latentes de peligro.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha brindado una guía que contiene los lineamientos con los que deben cumplir sus estados contratantes, en materia de seguridad operacional, los cuales están contenidos en el Documento 9859, que lleva por nombre Manual de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), el cual será analizado en el capítulo dos.

#### 1.3.4 Necesidad de una Metodología para la Gestión del Riesgo

La seguridad operacional constituye un punto clave para el funcionamiento adecuado de cualquier aeropuerto, y es un elemento fundamental del sistema en que se apoya la industria aeronáutica mundial.

A medida que el tránsito aéreo y los estrictos requisitos de los horarios comerciales imponen mayores exigencias respecto a la utilización de las aeronaves, también aumentan las demandas y presiones sobre las operaciones para obtener todos los servicios a tiempo, tendencia que evidentemente continuará.

Lo anterior traerá consigo un aumento en las probabilidades de que se produzcan errores humanos y los consiguientes deslices en materia de seguridad. Se ha comprobado sin duda alguna que dichos errores han sido causantes de varios accidentes e incidentes sufridos por los operadores aéreos.

De modo que a menos que la industria aeronáutica aprenda de esos sucesos, seguirán produciéndose fallas inaceptables de seguridad en las operaciones. Por lo tanto el sistema de gestión de seguridad operacional está encaminado, entre otros aspectos, a sensibilizar al personal sobre la importancia de la seguridad operacional, permitiendo así crear una mayor conciencia de las fortalezas y áreas de oportunidad en esa área.

Es por ello que considerando la tendencia al aumento cada vez mayor en las operaciones y los puntos analizados previamente, y que, también atañen a las operaciones que se realizan en la base fija de operaciones, se hace sumamente necesario un sistema de que permita gestionar los riesgos que se presentan actualmente pero también preparado para ser apropiado en las condiciones futuras cuya tendencia apunta a un gran aumento en las operaciones.

El caso del FBO del aeropuerto de Cancún también se realizan las operaciones de aeronaves de ala rotativa, pues no se cuenta con un helipuerto, este es un punto que aunado a lo anterior muestra la importancia de generar una

metodología como una herramienta orientada a ayudar en el proceso de la gestión del riesgo.

De manera que para definir los puntos a los que se enfoca este proyecto a continuación se describen el objetivo general y los objetivos específicos para cada etapa del proyecto, aunado a la justificación del estudio y el alcance que este tendrá.

#### **1.4 Descripción del objetivo general y los objetivos específicos**

El objetivo general de este proyecto es elaborar una metodología que contenga los elementos necesarios para estructurar el proceso de gestión del riesgo de la seguridad operacional en la Base fija de operaciones del Aeropuerto Internacional de Cancún.

Para este fin cada etapa debe contribuir a su realización, en ese sentido los objetivos específicos son:

- Plantear los elementos que influyeron en la realización de la metodología propuesta
- Analizar el contexto y documentación de la normatividad internacional así como la legislación nacional que enmarcan y regulan la seguridad operacional y en especial la gestión del riesgo.
- Establecer las bases de la metodología propuesta, así como describir las principales características y servicios que se brindan en un FBO.
- Describir y desarrollar cada uno de los procesos que abarca la metodología tomando como referencia el FBO del Aeropuerto de Cancún.
- Resaltar los puntos en los que ayudaría la metodología propuesta para la optimización continua y coherente de de las prácticas de seguridad.

## **1.5 Justificación**

En los aeropuertos se desarrolla un complejo movimiento de personas y mercancías, se realizan múltiples actividades y se brindan diversos servicios lo cual da lugar a una gran cantidad de riesgos. Aunado a ello el incremento de las operaciones es un factor constante que requiere estar siempre alertas en los temas de seguridad operacional, motivo por el cual se debe contar con un sistema encaminado a reforzar y mantener dichas condiciones de seguridad.

Mientras la aeronáutica comercial se agranda, la aviación general y ejecutiva también se ha ampliado, especialmente en un destino tan concurrido como lo es Cancún, donde, como se vio anteriormente se administra un FBO que provee diversos servicios a este tipo de aviación, y que debe cumplir con los estándares de seguridad que enmarca la legislación vigente.

La normatividad internacional y la legislación nacional han establecido parámetros que se deben cumplir para garantizar condiciones mínimas de seguridad, dentro de los cuales se encuentra la implementación del sistema de gestión de la seguridad operacional, que a su vez es uno de los elementos necesarios para la certificación de los aeropuertos.

Uno de sus componentes, la gestión del riesgo tiene como finalidad controlar y reducir los factores causales o contribuyentes a los accidentes o incidentes. Lo anterior, además de reducir costos, aumenta la eficiencia y la confiabilidad, en beneficio de la organización y, por ende, de sus integrantes. El presente proyecto servirá de orientación para la realización de ese punto clave.

## **1.6 Alcance**

Este proyecto proveerá una herramienta más que permita a la Administración del Aeropuerto disponer de una metodología definida que sirva de guía en el proceso de la gestión del riesgo de seguridad operacional tomando como

referencia la plataforma de la Base Fija de Operaciones del aeropuerto, dentro del marco de la Legislación Nacional e Internacional vigente.

---

# Capítulo II

---

**Marco Teórico y  
Referencial**

---

## Marco teórico y referencial

El marco regulatorio es el resultado de la dinámica aeronáutica, que constantemente se transforma y se moderniza, donde las exigencias internacionales, las posibilidades y las necesidades nacionales deben encontrar sus propios equilibrios. Las reglas, las normas y las leyes son iguales para todos. La aviación nacional e internacional es regulada en gran medida por reglas de carácter mundial, convenios binacionales y leyes generales.

La seguridad operacional es un punto clave en el desempeño y productividad del transporte aéreo, de ahí la importancia de su regulación. De hecho, por normatividad internacional, estamos obligados ante una petición explícita de los países con los cuales tenemos firmados convenios, de evaluar y en su caso implementar sus sugerencias, sobre todo en materia de seguridad. A este respecto la normatividad aplicable se encuentra dentro del marco jurídico nacional ilustrado en la figura 2.1



Figura 2.1.- Marco Jurídico Nacional

## **2.1 Marco Normativo Internacional**

La Organización de Aviación Civil Internacional, OACI es una agencia creada por la Convención de Chicago para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas en la aeronáutica mundial.

Entre sus objetivos principales están: fomentar el progreso de la aviación civil internacional, fomentar el diseño y el manejo de aeronaves para fines pacíficos, estimular el desarrollo de rutas aéreas, aeropuertos y satisfacer las necesidades de los pueblos del mundo en lo relativo a transportes aéreos seguros, regulares, eficientes y económicos.

En el contexto de seguridad y aeropuertos la OACI tiene documentación específica para su regulación, la cual deben cumplir sus Estados contratantes, entre ellos México. Esta documentación se analiza a continuación.

### **2.1.1 Anexo 14 Volumen 1. Aeródromos**

En el anexo 14 se detallan las normas y métodos recomendados Internacionales con los que deberán cumplir los Estados contratantes de la OACI, en cuanto aeródromos concierne.

Este anexo contempla, entre otros, las recomendaciones para las luces, ayudas visuales para la navegación, señales, letreros, balizas y las características físicas recomendadas para los diversos elementos que se encuentran dentro del área de movimiento del aeropuerto para las aeronaves. Esos elementos son puntos clave a considerar en la gestión de la seguridad operacional con respecto a lo que en el anexo se menciona que:

“Los Estados establecerán un programa de seguridad operacional para lograr un nivel aceptable de seguridad en la operación de aeródromos.”

Además señala que como parte del programa de seguridad operacional, los Estados exigirán que el explotador certificado del aeródromo implante un

sistema de gestión de la seguridad operacional que sea aceptable para el Estado y que, como mínimo:

- Identifique los peligros de seguridad operacional;
- Asegure la aplicación de las medidas correctivas necesarias para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional;
- Prevea la supervisión permanente y la evaluación periódica del nivel de seguridad operacional logrado; y
- Tenga como meta mejorar continuamente el nivel global de seguridad operacional.

Es por ello que se debe cumplir con cada uno de estos procesos, para lo cual también existen lineamientos y recomendaciones específicas, en cuanto a la identificación de peligros y gestión del riesgo, estas especificaciones se encuentran contenidas en el documento 9859 de la OACI, el cual analizaremos a continuación.

#### 2.1.2 Documento 9859 de OACI. Manual de la Gestión de la Seguridad Operacional.

El Sistema de Gestión de la Seguridad es muy amplio y promueve una cultura de trabajo que logre implantar y mantener el compromiso moral en todos los niveles de la organización de realizar sus actividades con un enfoque de seguridad que reduzca los errores por descuido o falta de apego a los procedimientos.

El SMS, será implementado por concesionarios, permisionarios y prestadores del servicio de tránsito aéreo y estará integrado principalmente por los siguientes componentes:

- I. Política y objetivos de seguridad operacional
- II. Gestión del riesgo de seguridad operacional
- III. Aseguramiento de la seguridad operacional
- IV. Promoción de la seguridad operacional

Dichos componentes a su vez se contienen diversos elementos, sin embargo este proyecto se enfoca específicamente en el punto dos relacionado con la gestión del riesgo de seguridad operacional ya que el alcance del SMS es muy amplio, pues abarca la mayoría de las actividades de la organización y tiene como meta la mejora permanente del nivel global de seguridad.

La cultura de una organización, la definen las acciones de la gente que la integra, sus decisiones hablan acerca de los valores de la organización. Es por ello que es vital contar con los elementos necesarios para brindar las bases de los conocimientos y prácticas que deben realizarse para lograr la satisfacción de la seguridad.

Para empezar debemos recordar que en las industrias de producción masiva como es la aviación contemporánea, la tecnología es esencial. Las consecuencias operacionales de las interacciones entre los humanos y la tecnología son muy a menudo ignoradas, dando lugar al error. Se considera que el error humano es un factor que contribuye a la mayoría de los eventos desafortunados y no deseados en la aviación, ya que aún el personal más competente comete errores, los cuales deben ser aceptados como un componente normal en cualquier sistema donde los seres humanos interactúan con la tecnología.

Sin embargo los riesgos deben mantenerse en un nivel aceptable para la operación, lo cual requiere la asignación de recursos, los cuales deben guardar un equilibrio con respecto a los objetivos de producción, es por ello que todos los productos y servicios entregados por cualquier organización de la aviación deben ser entregados con seguridad.

Las fallas de un sistema pueden ser minimizados antes de que falle y los riesgos de que ocurra una catástrofe también pueden ser mitigados, para ello analizaremos los siguientes métodos.

- Método Reactivo. Responde a los acontecimientos cuando éstos ya ocurrieron, su valor depende de la profundidad con que se lleva a cabo la investigación, más allá de las causas inmediatas e incluyendo todos los factores contribuyentes y las constataciones sobre los riesgos.
- Método Proactivo. Busca activamente identificar los riesgos potenciales a través del análisis de las actividades de la organización. Se basa en la noción de que las fallas del sistema pueden ser minimizadas.
- Método Predictivo. Documenta el desempeño espontáneo del personal y lo que realmente ocurre en las operaciones diarias. Se basa en la noción de que la gestión de la seguridad se optimiza saliendo a buscar los problemas y no esperando que se produzcan.

Cada uno de estos procesos contribuye a la gestión de la seguridad, buscando siempre la mejora gradual en vez de cambios drásticos y la planificación estratégica en vez de actividades desconectadas.

La correcta identificación de peligros permitirá conocer los mecanismos que los generan o sus fuentes para poder evaluar la magnitud de sus consecuencias. Podemos clasificar los peligros en los siguientes tipos:

- Naturales. Incluyen condiciones meteorológicas adversas, eventos climatológicos, geofísicos, ambientales y de salud pública, entre otros.
- Técnicos. Incluyen las deficiencias relacionadas con las aeronaves y sus componentes, las instalaciones de la organización, herramientas y equipamiento relacionado dentro y fuera de la organización, etc.
- Económicos. Incluyen las tendencias globales relacionadas a expansión, recesión y costo del material o del equipamiento.

La **gestión del riesgo** abarca la identificación, análisis y eliminación, y/o mitigación de los riesgos a un nivel aceptable, que amenazan las capacidades de una organización.

Para ello la OACI divide este proceso en cinco fundamentos principales a saber:

1. Identificación de peligros
2. Probabilidad del riesgo
3. Severidad del riesgo
4. Índice/tolerabilidad del riesgo
5. Control/mitigación del riesgo

La Gestión del Riesgo es un factor clave y sumamente relevante para la seguridad operacional y es la base para la realización de la presente metodología.

### 2.1.3 La Certificación

El Artículo 15 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, exige que todos los aeródromos abiertos al uso público bajo la Jurisdicción de un Estado contratante, proporcione condiciones de operación e infraestructura uniformes para las aeronaves de todos los otros Estados contratantes.

Los Artículos 28 y 37 obligan a cada Estado a proporcionar en su territorio Aeropuertos y otras instalaciones y servicios de navegación aérea con arreglo a las normas y métodos recomendados (SARPS) elaborados por la OACI.

Sin embargo durante la última década la OACI ha notado que los países en vías de desarrollo no cumplen con la normatividad establecida en materia de seguridad, esa es la base para el surgimiento de la certificación, cuyo objetivo es garantizar el establecimiento de un régimen normativo para la vigilancia de la seguridad operacional en los aeródromos.

La Certificación es un proceso de verificación ejercido por el Estado conducente a un certificado para la operación (segura) de un aeródromo. Para eso, el operador del aeródromo debe acreditar la conformidad con las normas y la adhesión a los métodos recomendados y procedimientos afines, relativos al

diseño, operación y mantenimiento de aeródromos, asimismo el ejercicio de un sistema de de gestión de seguridad operacional.

Aunado a lo anterior el Anexo 14 de la OACI señala en su parte 1.4.4 que como parte del proceso de certificación, los Estados garantizarán que, antes de otorgar el certificado de aeródromo, el solicitante debe presentar el Manual de Aeródromo y el Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS).

Como vemos el SMS es un eslabón clave para la certificación, de ahí su importancia y relevancia para el análisis de sus componentes en la presente investigación.

## **2.2 Legislación Nacional**

A pesar de que la legislación nacional en materia de aviación civil en muchos casos no ha sido suficiente, se encuentra en un proceso permanente la actualización del marco jurídico. Las Leyes y las Reglas simplemente se aplican, y en cada nuevo acuerdo de carácter internacional que se suscribe está la palabra y el compromiso de México.

Para los aspectos relacionados a la seguridad operacional analizaremos los diferentes documentos de la legislación nacional que enmarcan las regulaciones a este respecto.

### **2.2.1 Ley de Aviación Civil**

En la Ley de Aviación Civil se regulan las atribuciones de la autoridad aeronáutica, concesiones y permisos, servicios públicos y privados de transporte aéreo, operaciones, tránsito aéreo, registro aeronáutico, contratos, seguros, tarifas, responsabilidad por daños, protección del ambiente, personal técnico aeronáutico, verificaciones y sanciones.

En esta ley se define a un aeródromo civil como “un área definida de tierra o de agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación”. De manera que para poder otorgar la concesión de los aeropuertos a los concesionarios, estos deben demostrar que tienen la capacidad de prestar el servicio en condiciones que entre otras incluyen la seguridad operacional.

Para garantizar dicha seguridad en la ley se especifica que se debe cumplir con todas las regulaciones aplicables al respecto. Además menciona las responsabilidades de los comandantes del aeródromo dependientes de la Dirección General de Aeronáutica Civil, dentro de las cuales está el vigilar la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas y que podrán disponer el cierre parcial o total de aeropuertos, helipuertos o aeródromos en general, cuando no reúnan las condiciones de seguridad para las operaciones aéreas.

El artículo 17, especifica que se deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar las condiciones máximas de seguridad de la aeronave y de su operación, a fin de proteger la integridad física de los usuarios y de sus bienes, así como la de terceros.

El artículo 39 menciona que se debe proporcionar la capacitación y el adiestramiento necesario al personal involucrado en las operaciones aéreas, para que la prestación de los servicios sea eficiente y segura. Aunado a lo anterior el artículo 79 señala que los concesionarios o permisionarios deberán proveerse de equipos técnicos y del personal necesario para la prevención de accidentes e incidentes aéreos, los cuales se definen como:

- **Accidente:** todo suceso por el que se cause la muerte o lesiones graves a personas a bordo de la aeronave o bien, se ocasionen daños o roturas estructurales a la aeronave, o por el que la aeronave desaparezca o se encuentre en un lugar inaccesible.

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

### 2.2.2 Reglamento de la Ley de Aviación Civil

En el reglamento de la Ley de Aviación Civil se destacan algunos puntos que deben cumplirse en cuanto a seguridad operacional se refiere, principalmente en los artículos que se mencionan a continuación.

En el artículo 109 fracción VIII se especifica que se deberá contar con un programa de seguridad aérea contenido en un manual autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y elaborado conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

El artículo 193 señala que los concesionarios deben rendir los informes que le solicite la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en diversas materias pero en particular de los programas de mantenimiento y seguridad operacional de aeronaves.

Las condiciones de seguridad serán verificadas y se aplicaran las sanciones o suspensiones correspondientes en caso de que se detecte que existen condiciones que pongan en riesgo la seguridad de las operaciones.

### 2.2.3 Ley de Aeropuertos

En la Ley de Aeropuertos se regulan las atribuciones de la autoridad aeroportuaria, concesiones y permisos de aeropuertos, su administración, infraestructura, tarifas y precios, servicios a la navegación aérea, la prestación de los servicios aeroportuarios complementarios y comerciales, las operaciones en aeropuertos y aeródromos, sus verificaciones y sanciones. En materia de seguridad operacional destacan los siguientes artículos:

El artículo 18 hace mención de algunos requisitos para poder operar un aeródromo y dentro de los cuales se encuentra la acreditación de la capacidad jurídica, técnica, administrativa y financiera, para asegurar que se opere en condiciones de calidad y seguridad, entre otras.

El Artículo 39, que señala que el permisionario de un aeródromo de servicio al público deberá elaborar un programa indicativo de inversiones en materia de construcción, conservación y mantenimiento, en el que se incluyan medidas específicas relacionadas con la seguridad y la protección al ambiente.

El Artículo 72, que dice entre otras cosas que los concesionarios y permisionarios deberán colaborar en los dispositivos de seguridad en las operaciones aeroportuarias, y mantener los equipos de rescate y extinción de incendios en óptimas condiciones de operación.

#### 2.2.4 Reglamento de la Ley de Aeropuertos

Dentro del Reglamento de la Ley de Aeropuertos, encontramos algunos puntos relevantes que regulan la seguridad operacional, por ejemplo el artículo 30, que enfatiza que los aeródromos civiles deberán contar con la infraestructura e instalaciones necesarias, las cuales reunirán los requisitos técnicos y operacionales que establezcan las normas básicas de seguridad y demás disposiciones aplicables, para garantizar la segura y eficiente operación de los mismos y de las aeronaves.

En su artículo 47, encontramos que el concesionario o permisionario debe conservar y mantener el aeródromo civil en condiciones de seguridad, eficiencia y niveles de calidad para su servicio.

En cuanto a los servicios aeroportuarios y complementarios el artículo 57 dice que deberán prestar de acuerdo con los criterios y procedimientos de seguridad establecidos en las normas básicas de seguridad y demás disposiciones aplicables.

En este reglamento también se describen sanciones, el artículo 184 menciona que se puede ordenar la suspensión de la operación del aeródromo o de la prestación de un servicio aeroportuario o complementario, así como de las obras que estuviera realizando, cuando el resultado de la verificación indique, entre otras, el aeródromo, el servicio o la obra no reúne las condiciones de seguridad establecidas y se pone en riesgo la seguridad de las personas o de la operación de las aeronaves.

#### 2.2.5 Procedimientos para la evaluación de la conformidad con el Anexo 14 para la certificación de aeródromos (PECA 14)

Como se vio anteriormente uno de los objetivos principales de la OACI es satisfacer las necesidades del mundo de un transporte aéreo seguro, eficaz, regular y económico. Para ello la certificación facilita y formaliza la obligación de los Estados para la vigilancia de la seguridad y la provisión de instalaciones y servicios que aseguren el óptimo funcionamiento de los aeródromos.

A este respecto el Procedimiento para la evaluación de la conformidad con el Anexo 14 para la certificación de aeródromos es una herramienta que abarca puntos clave en que se deben cumplir en cuanto a seguridad operacional se refiere.

En sus artículos 3 y 10 queda establecida la obligación de los concesionarios o permisionarios de aeródromos, de cumplir con lo dispuesto en la normatividad nacional e internacional para garantizar la seguridad operacional y por ello, quedan obligados a brindar las facilidades necesarias para que la autoridad aeroportuaria realice sus labores de verificación del cumplimiento de lo ordenado por dicha normatividad.

En su sección 11 se abordan los detalles de los procedimientos para planificar y realizar trabajos dentro de los aeródromos en condiciones de seguridad operacional, asimismo la sección 13 contempla los procedimientos para la gestión de la seguridad en la plataforma, pero específicamente la sección 21

contempla el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) e incluye sus características fundamentales, a saber:

- I. Políticas sobre el proceso de gestión de la seguridad operacional
- II. Establecimiento de su estructura u organización
- III. Estrategia y planificación del sistema de gestión de la seguridad operacional
- IV. Implantación del sistema de gestión de seguridad operacional
- V. Establecimiento de áreas críticas de seguridad operacional y medidas para mantenerla en un nivel aceptable
- VI. Establecimiento de medidas para la promoción de la seguridad operacional, la prevención de accidentes y un método para evaluación y control de riesgos
- VII. Un sistema interno de auditoría y examen de seguridad operacional
- VIII. Establecer un archivo donde se guarden todos los documentos en que se asiente memoria de la situación de las instalaciones del aeródromo relacionadas con la seguridad operacional
- IX. Instrucción (capacitación y/o adiestramiento) y competencia del personal

Aunado a lo anterior en el capítulo cuatro del PECA 14 se describen las condiciones aplicables al SMS como el hecho de que el proceso de certificación incluye el establecimiento de un sistema de gestión de la seguridad operacional y su continua optimización. Además se debe garantizar que los transportistas, operadores aéreos, los proveedores de servicios y las autoridades que ejerzan funciones en el aeropuerto, observen los procedimientos previstos en el sistema de gestión de la seguridad operacional del aeródromo.

En el artículo 32 de este mismo capítulo se responsabiliza al concesionario o permisionario a liderar, promover y difundir el sistema de gestión de la seguridad operacional del aeródromo. En su artículo 33 se establece que se

deberá elaborar un programa de autoevaluación de dicho SMS y en los artículos subsecuentes se detallan los aspectos para su elaboración.

Asimismo se detallan las condiciones que ameritan inspecciones especiales o avisos de advertencia que pudieran requerirse cuando en el aeródromo se realicen operaciones de vuelo bajo o rasante, u operaciones que pudieren considerarse riesgosas.

#### 2.2.6 CO SA-064/10 Que Establece los Requisitos para Implantar un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional

Esta circular oficial establece los requisitos a cumplir para implantar un SMS. Para ello señala que éste debe estar integrado por los siguientes componentes que menciona el Anexo 14 de la OACI, a saber: Política y objetivos de la seguridad operacional, Gestión del riesgo, Aseguramiento de la seguridad operacional y Promoción de la seguridad operacional. A su vez la Gestión del Riesgo contiene los siguientes elementos:

- I. Identificación de peligros
- II. Evaluación y mitigación del riesgo

El proceso de identificación de peligros deberá incluir los siguientes pasos:

- I. Reporte de peligros, eventos o situaciones que afecten la seguridad operacional
- II. Recolección y almacenamiento de los datos de seguridad operacional
- III. Análisis de los datos del punto anterior
- IV. Distribución de la información obtenida

Los procesos de Evaluación y mitigación del riesgo incluirán los siguientes elementos:

- I. Desarrollo y mantenimiento de un proceso formal para la gestión del riesgo

- II. Los riesgos de las consecuencias de cada peligro identificado, deberán ser analizados en términos de probabilidad y severidad de ocurrencia, y evaluados por su tolerancia.
- III. Definición de los niveles Directivos de la organización con autoridad, para tomar decisiones respecto a la tolerancia de los riesgos
- IV. Definición de los controles de seguridad operacional a implementar, para cada riesgo evaluado como intolerable

Un punto clave es la importancia de describir los procedimientos formales de para la gestión del riesgo, que asegure la identificación, análisis, evaluación, eliminación, o mitigación y control de los riesgos a un nivel aceptable.

### **2.3 Infraestructura y características de los FBO**

Un centro de Base Fija de Operaciones, es el principal proveedor de servicios a la aviación general y privada, para cuya operación se requiere un complejo número de acciones que proporcionen el servicio en tierra a través de empresas del sector privado, en la mayoría de los casos, de los cuales podemos mencionar el servicio de rampa, combustible, mantenimiento, pensión, apariencia, asesoría, apoyo, entre otros.

El antecedente del cual se tiene el primer FBO en nuestro país es de 1945 cuando la compañía "Aero-Servicios" se dedicaba a proporcionar diversos tipos de servicios a la aviación comercial.

Dentro de las características más importantes de un FBO figuran las instalaciones que deben ser funcionales, cómodas y con un ambiente elegante, se cuenta con espacios provistos con el equipo de oficina necesarios para reuniones y presentaciones de negocios, reservaciones de hoteles, renta de automóviles, comisariato, áreas tranquilas de trabajo, además de los diversos servicios en plataforma.

Los FBO pueden proporcionar servicios de diversos tipos tales como: mantenimiento, despacho, carga de combustible, equipaje, entre otros. Los servicios proporcionados pueden variar de acuerdo a las capacidades propias de cada FBO.

La infraestructura interna y externa de un FBO es variada. De manera global la infraestructura de un FBO cuenta con lo siguiente:

- Gerencia General
- Área de Tráfico
- Recepción de tripulación y pasajeros
- Salas de espera
- Hangar de pensión y maniobras rápidas
- Taller de pintura e interiores
- Taller de mantenimiento
- Taller de laministería
- Almacén de equipo terrestre
- Área de vigilancia de acceso al FBO

El equipo en tierra utilizado en plataforma incluye lo siguiente:

- Horquillas o barras de remolque
- Tractor para remolque de aeronaves ejecutivas categoría B
- Tractores eléctricos con altas características de seguridad para los movimientos de aeronaves ligeras
- Almacén de refacciones para el mantenimiento de los equipos anteriores

Dentro del equipo móvil se encuentran los siguientes:

- Grúa hidráulica
- Escaleras móviles
- Soportes y gatos de diferentes medidas y capacidades
- Bomba para purgar sistemas hidráulicos
- Equipo neumático de lubricación

- Equipo para verificación de de alineación de ruedas
- Equipo para verificación de de reglaje de las superficies de control

Dependiendo del tipo de mantenimiento que se brinde a los diversos tipos de aeronaves se requerirá de herramienta especializada para dicho efecto, asimismo los servicios proporcionados requerirán equipamiento y personal altamente calificado.

## **2.4 Normatividad para una Base Fija de Operaciones**

La Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de América emitió una circular que regularía la operación de los FBO, sin embargo actualmente esa circular se encuentra cancelada.

No obstante, este organismo ha proporcionado recomendaciones que deben desarrollarse en base a las características de cada aeropuerto. Entre ellas se encuentran las que se mencionan a continuación.

- a) El desarrollo de estándares mínimos para:
  - Promover la seguridad en las actividades del aeropuerto
  - Proteger a los usuarios de productos y servicios no autorizados
  - Mantener y mejorar la disponibilidad de servicios para todos los usuarios del aeropuerto
  - Asegurar la eficiencia de las operaciones.

Estos estándares deben ser justos, razonables y no discriminatorios para proteger la inversión de los proveedores de servicios aeronáuticos. Además deberán ser relevantes para la actividad donde aplican y promover la participación de nuevos proveedores

- b) Establecer condiciones que deben de reunir todos los usuarios del aeropuerto que sean necesarias para la seguridad y eficiencia de la

operación del mismo. Se podrá prohibir o limitar cualquier clase de actividad en el aeropuerto si esta compromete la operación segura del aeropuerto.

c) En algunas circunstancias se podría negar proveer algún servicio a los usuarios del aeropuerto cuando se tenga referencia basada en evidencia que demuestre que la seguridad puede ser afectada, sin embargo, se deben revisar cuidadosamente las razones si la negación tiene un posibilidades de limitar la competitividad.

d) Se deberán considerar los siguientes factores comunes:

- Tamaño del FBO y aviones estarán ahí
- Tipo de servicio se las dará
- Espacio requerido para cada actividad
- Tipo de documentación para negocios

e) Se deberán establecer estándares mínimos específicos para las siguientes operaciones:

- Operaciones de servicio de aviación especializada, como reparaciones de la planta de poder, aviónica y servicio de hélices.
- Operadores independientes, si los operadores independientes llevan a cabo servicios (como mantenimiento o limpieza) el aeropuerto debe de tener una licencia que lo permita.
- Actividades de auto combustible y auto servicio: cuando el dueño del avión pueda dar servicio usando sus empleados y equipo.

f) También se deberán establecer estándares para las actividades que se realicen, tales como:

- Venta de combustibles
- Requerimiento de personal calificado
- Servicios de aeropuerto y pasajeros
- Actividades de entrenamiento de vuelo.

---

# Capítulo III

---

**Metodología para la  
Investigación**

---

## **Metodología para la Investigación**

En base a los puntos así como a las normas y reglamentos revisados en los capítulos anteriores, se ha hecho necesario contar con herramientas que permitan lograr una manera sistematizada de realizar los aspectos que abarca un SMS, dentro de los cuales se encuentra la Gestión del Riesgo.

La presente investigación se desarrolló para formar parte de esas herramientas, y para su realización se siguió una metodología compuesta por diversas etapas, las cuales se especifican a continuación.

- a) Planteamiento de la investigación
- b) Fase exploratoria
- c) Trabajo de campo
- d) Trabajo de Gabinete
- e) Realización de la propuesta

Dentro de las necesidades actuales en los aeropuertos se encuentra un elemento que forma parte esencial para la realización eficiente de las operaciones aéreas el cual es el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional. Dicho sistema abarca diversos y amplios aspectos, por lo que en un principio se hizo necesario realizar la elección del tema y plantear el enfoque de la investigación, de manera clara y precisa ya que se analizan específicamente los rubros relacionados con la Gestión del Riesgo en la base fija de operaciones del Aeropuerto Internacional de Cancún.

En esta etapa se estructuró la idea de la investigación, delimitando su alcance y justificando su realización mediante un análisis de las condiciones actuales en los aeropuertos en cuanto a sus operaciones y los peligros que existen y que representan un riesgo que puede y debe ser gestionado de manera tal que dichos riesgos se mantengan en un nivel aceptable.

En la fase exploratoria se recopiló la documentación disponible actualmente referente al SMS y la legislación nacional e internacional aplicable a este tema,

con lo cual se concretó la elaboración del marco teórico. Para la obtención de las fuentes de información se efectuó la revisión de la literatura aplicable para poder extraer y recopilar la información necesaria para construir el marco teórico en el que se mencionan los puntos clave de la gestión de seguridad operacional y más específicamente los que se enfocan en la gestión del riesgo. De igual manera se describió el área a la que se enfoca esta investigación, a saber, la base fija de operaciones (FBO) y los servicios que allí se proporcionan.

La etapa de trabajo de campo se realizó mediante una estancia en el Aeropuerto Internacional de Cancún, donde se recorrieron en su totalidad las instalaciones con las que cuenta, enfocándonos más específicamente al lado aire, con el propósito de observar físicamente su configuración, los servicios que se proporcionan y los factores que influyen para la realización de las operaciones.

Aunado a lo anterior formamos parte de la capacitación básica que recibe el personal del aeropuerto que labora en el área de movimiento para poder obtener su tarjeta de identificación aeroportuaria, donde se describen las reglas a las que deben sujetarse y se da una introducción a los conceptos básicos del SMS.

Asimismo se imparte una capacitación acerca de la prevención del FOD (Daño por objeto extraño) y una conceptualización más amplia de los aspectos relacionados con el SMS con el objetivo de crear una cultura de la gestión de la seguridad operacional donde participe todo el personal que realiza actividades en el área de movimiento especialmente. Dicha capacitación es obligatoria para la obtención de la tarjeta de circulación vehicular.

En el área de la base fija de operaciones se realizaron varios recorridos donde se observaron, entre otras cosas, algunos de los servicios que allí se brindan y las aeronaves que se reciben, como se ilustra a continuación.



**Figura 3.1.- Plataforma de la Base fija de Operaciones en el Aeropuerto Internacional de Cancún**

La información recopilada en las etapas anteriores se documentó y analizó para determinar la manera en que se realizaría la metodología propuesta para poder abarcar los puntos que se incluyen en la gestión del riesgo, de manera tal que la interpretación de los datos obtenidos se comparara con el marco teórico y así obtener información concisa para ser aplicada en la presente propuesta.

Es así como finalmente se realizó la propuesta de la Metodología para la gestión del riesgo enfocada a la base fija de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Cancún, pero que también puede utilizarse como un modelo que puede ser adaptado a otras áreas del aeropuerto, ya que se apega a los aspectos recomendados por la OACI y la legislación actualmente vigente, con lo que se puede considerar como una herramienta más para la gestión de seguridad operacional del Aeropuerto.

Finalmente se brindan las conclusiones y recomendaciones observadas que pudieran ser de utilidad para el Aeropuerto.

---

# Capítulo IV

---

**Propuesta de  
Metodología  
para la Gestión  
del Riesgo de  
Seguridad  
Operacional en  
el FBO**

---

## Propuesta de Metodología para la Gestión del Riesgo de Seguridad Operacional en el FBO

La presente metodología para la Gestión del Riesgo de seguridad operacional, abarca los puntos mostrados en la figura 4.1 describiendo y analizando el procedimiento para la realización de cada uno de dichos puntos tomando como referencia la Base Fija de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Cancún.

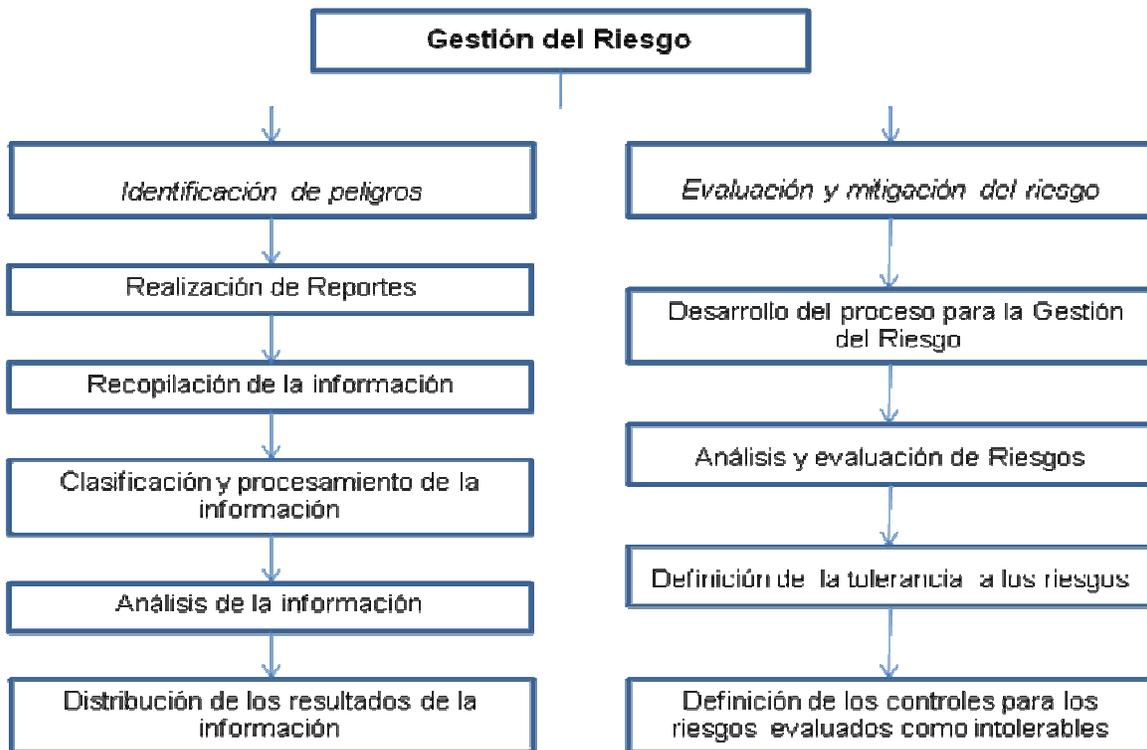
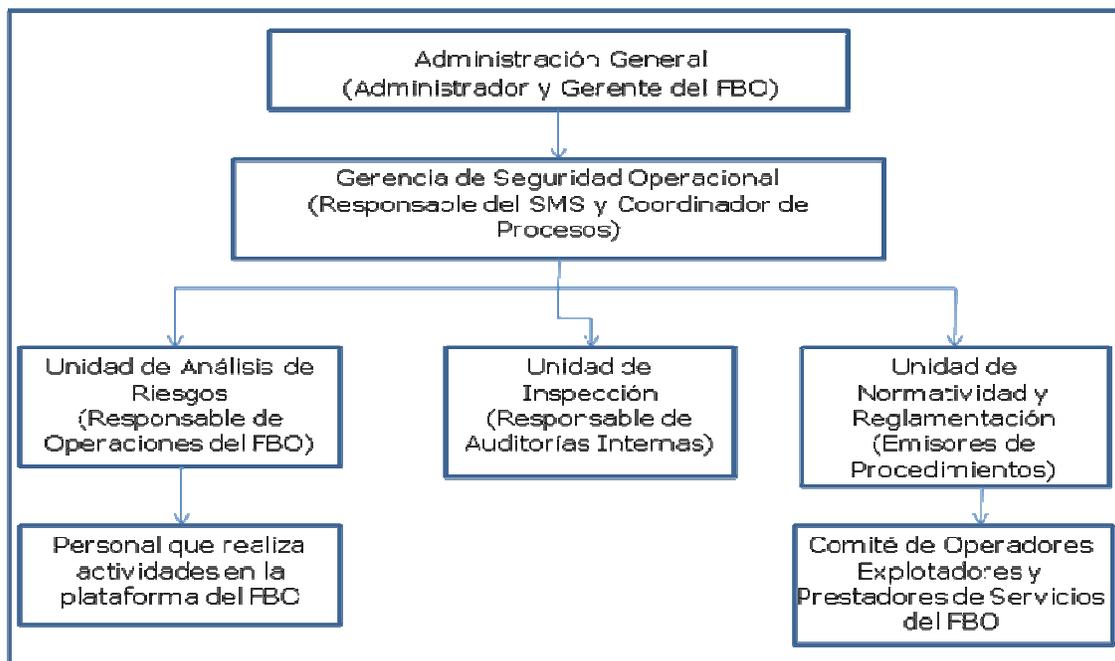


Figura 4.1.- Gestión del Riesgo

Para la realización de las actividades del proceso de gestión del riesgo deberán asignarse las responsabilidades que tendrán las áreas involucradas en el desarrollo de las operaciones que se realizan en el FBO.

Al asignar dichas responsabilidades se podrán estructurar los procesos a desarrollar y las tareas que deberán completarse y así poder asignar los recursos necesarios para realizar dichas actividades. De igual manera nos permitirá evaluar el desempeño de cada rubro que abarca el sistema de gestión del riesgo y así poder detectar la parte que pudiera necesitar especial atención o algún ajuste para evitar perjudicar la efectividad del sistema.

La figura 4.2 sugiere la estructura para la organización de gestión del riesgo de seguridad operacional.



**Figura 4.2.- Estructura Organizacional para la Gestión del Riesgo**

Como se muestra en la figura anterior las diversas unidades trabajarán en coordinación con el responsable del SMS que a su vez dependen de la administración. En seguida se describen algunas de las funciones y responsabilidades que tendrá cada elemento de la estructura propuesta, así como las habilidades y conocimiento que deberán poseer para poder desempeñar eficazmente sus actividades.

### Administración General

La administración juega un papel primordial en la organización ya que la implantación del sistema de de gestión del riesgo, inicia con la voluntad de la directiva de la organización de involucrar a todos los niveles de la organización y todo su personal con el establecimiento de sus procesos, además tiene la autoridad y la responsabilidad de tomar las medidas y otorgar los recursos necesarios para el control de los riesgos. De igual manera puede asignar las prioridades y las metas que deben lograrse.

De hecho es la administración quien establece el compromiso respecto a la seguridad operacional y es por ello que gran parte del éxito de sus procesos, entre ellos la gestión del riesgo dependen del mensaje que envía la administración al personal acerca de la importancia y el valor de realizar eficientemente todos los aspectos que abarca la gestión del riesgo.

Para lograrlo puede establecer objetivos y metas a cumplir a través de los responsables de cada área, dejando de manifiesto el papel que representa cada uno de los involucrados en el cumplimiento de las mismas.

Es decir, la administración es quien dirige y se encarga de fomentar la importancia que tendrá la gestión del riesgo, y para ello se espera una dirección clara, una eficiente asignación de recursos y el conocimiento exacto de lo que se espera lograr.

### Gerencia de Seguridad Operacional

Esta gerencia está representada por el responsable del SMS, quien estará a cargo de la supervisión de los procesos de gestión del riesgo a efectuarse y coordinará a los demás miembros para cumplir con los objetivos de dichos procesos de los cuales deberá:

- Tener un conocimiento y manejo completo
- Organizarlos, dirigirlos, implementarlos y controlarlos

- Auditarlos, corregirlos y retroalimentarlos
- Tomar decisiones e influenciar al personal para el desarrollo de la cultura de seguridad operacional al respecto.

Algunas funciones específicas serán:

- Coordinar y administrar a las demás unidades para la realización eficaz de la gestión del riesgo
- Vigilar que todas las unidades cumplan con los procedimientos y tareas de sus áreas
- Mantener actualizados los procedimientos para la gestión del riesgo
- Verificar al menos una vez al día la plataforma del FBO y sus operaciones
- Emitir recomendaciones para el mejoramiento del sistema
- Establecer parámetros de desempeño
- Proponer temas de capacitación y promoción de la seguridad operacional
- Realizar un análisis de riesgo inicial, de las actividades desarrolladas en la plataforma del FBO, en coordinación con las demás unidades, entre otras.

Todas las unidades trabajaran en coordinación con el responsable del SMS y le reportarán sus avances y complicaciones. De igual modo se asignará un coordinador dedicado específicamente a la supervisión de los procesos, especialmente de los que realiza la unidad de control de riesgos, y que será el responsable directo de trabajar con las demás unidades para realizar el proceso completo de manera sincronizada.

Asimismo estará a cargo de administrar la información de los procesos, efectuar recorridos y verificaciones, elaborar los reportes del análisis de los riesgos, entre otras.

### Unidad de Análisis de Riesgos

La unidad de análisis de control de riesgos estará a cargo del responsable de operaciones lado aire del FBO, quien a su vez tendrá que coordinarse con sus colaboradores que deberán estar calificados y capacitados en todos los procesos relacionados a la gestión del riesgo, los cuales podrán ser parte del personal que actualmente labora en el FBO, mientras que sus funciones cotidianas lo permitan.

Este equipo estará encargado de realizar los procesos que abarcan desde el procesamiento y clasificación de la información, hasta la emisión de propuestas y medidas para la eliminación y control de los riesgos.

Dicha unidad obtendrá la mayoría de su información del personal que realiza actividades dentro de la plataforma del FBO y tienen la responsabilidad de retroalimentarlos para formar la habilidad de identificación de los peligros entre ellos, ya que es común que se confundan los peligros con sus consecuencias en muchas ocasiones.

### Unidad de Inspección

La Unidad de Inspección será la encargada, entre otras, de realizar las Auditorias, y de emitir propuestas para la capacitación o adiestramiento que sea necesaria, en base al análisis de sus resultados.

Estará integrada por un representante del departamento de auditorías internas y debe ser personal capacitado en el control de calidad, además de tener un conocimiento y manejo absoluto de los procedimientos que se realizan al efectuar las operaciones en plataforma.

De igual manera deberá ser personal capaz de influenciar a sus colaboradores ya que serán responsables de comunicar las fallas identificadas y proponer acciones para su corrección y darles seguimiento.

### Unidad de Normatividad y Reglamentación

La Unidad de Normatividad y Reglamentación está compuesta por el personal que emite las reglas y circulares del aeropuerto. Esta unidad deberá hacerse cargo de proveer la información de los ajustes y modificaciones a los reglamentos internos, en caso de que sea necesario para que el equipo de emisión de procedimientos pueda proporcionar su información de la manera más clara y concisa posible.

Asimismo deberán elaborar planes de acción para dar respuesta a las necesidades de medidas que deban establecerse y de esa forma dar seguimiento a los parámetros que resulten del análisis de los riesgos para su control.

Un punto importante es que deberán comunicar a los representantes del comité de operadores, explotadores y prestadores de servicios en el FBO las medidas que deberá acatar su personal para contribuir al desarrollo apropiado de la gestión de seguridad, para que sus colaboradores participen activamente en la identificación de peligros y realicen sus actividades basados en la cultura de seguridad operacional.

La metodología propuesta se compone de 8 pasos a seguir divididos en dos etapas

- Identificación de peligros y
- Evaluación y mitigación del riesgo

Para cada una de ellas se mencionan las actividades específicas a desarrollar por cada uno de los equipos.

## **Identificación de peligros**

El propósito particular de la identificación de peligros es detectar el origen los factores que pueden ser parte o la causa de accidentes e incidentes.

Al identificar un peligro se deberán considerar todas las facetas de la operación e identificar cualquier área o situación que comprometa la seguridad. De esta forma este deberá ser un proceso en el que participen todos los involucrados en las operaciones, creando así una cultura de la seguridad operacional en continuo mejoramiento.

Es en este proceso interviene todo el personal que realiza actividades en la plataforma del FBO ya que son quienes conocen el movimiento que allí se efectúa y por lo tanto es necesario lo siguiente:

- Concientización y participación de los involucrados
- Conocer y aplicar las normas de seguridad
- Promover la cultura de seguridad operacional en todos los integrantes de las empresas que operan en el FBO.

Por lo tanto se busca identificar los peligros potenciales a través del análisis de las actividades de la organización y documentando el desempeño del personal y lo que ocurre en las operaciones diarias, para ello, la realización de reportes será una herramienta de gran utilidad.

### 1. Realización de Reportes

Esta comprobado que más del 70% de todos los accidentes e incidentes tienen que ver con fallas y errores humanos, por lo tanto la realización de reportes por parte del personal será un elemento clave para la identificación de los peligros.

Debemos recordar que se deben aprovechar todos los recursos disponibles para mantener la seguridad operacional bajo control, de manera que se incluirán diversos tipos de fuentes.

- a) *Reportes Mandatorios*. Este tipo de reportes son de carácter obligatorio y serán supervisados y actualizados por parte de la Unidad de Normatividad y Reglamentación quien estará a cargo de su realización.
- b) *Reportes Voluntarios*. Los reportes voluntarios estarán a la disposición de todo el personal y serán evaluados por la unidad de análisis de control de riesgos.
- c) *Auditorías*. Estarán programadas de acuerdo a períodos establecidos y será la Unidad de inspección
- d) *Encuestas de Seguridad*. Se realizarán de acuerdo a cada área y su propósito será medir el conocimiento y habilidad del personal en relación a la seguridad en las actividades que realizan en la plataforma del FBO.
- e) *Entrevistas*. Las entrevistas se realizarán en base a observaciones y actividades específicas y en consecuencia se elaborarán de manera que se pueda visualizar claramente el suceso que se desea medir, para lo cual la unidad de análisis y control de riesgos deberá elaborarlas en base a los parámetros que se desean verificar. Con los resultados obtenidos se realizará un análisis que posteriormente será incorporado a la base de datos que contiene la clasificación de la información.
- f) *Monitoreo de las actividades*. Estos reportes resultan de la observación de las actividades realizadas en plataforma y se comparan constantemente en base a los objetivos de seguridad que se pretenden obtener. La unidad de Inspección a través de los representantes de cada área deberán monitorear el cumplimiento de objetivos y desempeño en cada actividad.

- g) *Supervisión de los procedimientos.* Un representante de de cada unidad será designado para elaborar un reporte de las fallas encontradas en la ejecución de los procedimientos, de manera que las observaciones obtenidas serán analizadas y de esa manera el equipo de emisión de procedimientos podrá realizar los ajustes o mejoras pertinentes en cada caso.

A continuación se presentan los formatos propuestos para algunos de los tipos de reportes.

### Reportes Mandatorios

Entre los reportes mandatorios se incluye el que contempla la clasificación de la OACI para los tipos de peligros.

La tabla 4.1 nos da algunos ejemplos para la base fija de operaciones del aeropuerto de cómo se pueden clasificar los diferentes peligros de manera que se lleve un orden que posteriormente facilite el procesamiento y clasificación de la información. Para su realización se asigna un código numérico para categorizar los diversos tipos de peligros como se muestra a continuación:

1. Naturales
  - 1.1. Geológicos
  - 1.2. Climáticos
  - 1.3. Biológicos
2. Técnicos
  - 2.1. Facilidades de la organización
  - 2.2. Herramientas
  - 2.3. Equipo de apoyo en tierra
  - 2.4. Aeronave o sus componentes
  - 2.5. Fallas/Colapsos
  - 2.6. Contaminación
  - 2.7. Materiales

- 3. Económicos y Sociales
  - 3.1. Subversión
  - 3.2. Crecimiento
  - 3.3. Recesión
  - 3.4. Personal interno
  - 3.5. Costo del material o equipo

<b>Tabla 1.4 Codificación de Peligros Operacionales</b>	
<b>Código</b>	<b>Amenaza Específica</b>
1.1.01	Sismos
1.1.02	Tsunamis
1.2.01	Vendavales
1.2.02	Huracanes
1.2.03	Inundaciones
1.2.04	Granizadas
1.2.05	Descargas Atmosféricas
1.3.01	Plagas
1.3.02	Epidemias
2.3.01	Aeronave accidentada
2.4.01	Herramientas rotas o en mal estado
2.4.02	Equipamiento vencido
2.5.01	Falla Estructural
2.5.02	Falla/Daño Software
2.6.01	Contaminación del agua, tierra o aire
3.2.01	Espacio insuficiente
3.5.01	Tendencia global a la alza en costos

**Tabla 4.1.- Clasificación de Peligros**

La cantidad de elementos de la tabla anterior pueden aumentar, sin embargo una vez establecidos todos los códigos será más será menos complejo implementar un formato de llenado sencillo que puede contener los elementos que se muestran en el ejemplo de la figura 4.3.

<b>Formato de Peligros Identificados</b>				
Área de aplicación del estudio:				
Coordinador:		Proyecto No.:		Fecha:
Código	Origen	Factor generador	Descripción	Presencia

**Figura 4.3.- Reporte de Peligros**

Inicialmente tendrán que coordinar todas las unidades y el responsable del SMS para establecer todos los códigos y analizar los peligros identificados, con el objeto de tener una base de referencia de su evaluación, para que posteriormente se realicen estos reportes con regularidad y comprobar si contiene códigos suficientes a lo largo del tiempo, o es necesario aumentarlos. De esta manera se tendría una base concreta de qué tipo de situaciones se han presentado y sus orígenes.

El objetivo de estos reportes es identificar la mayor cantidad posible de peligros de todos los tipos, de manera que el formato a pesar de ser sencillo abarcará una gran cantidad de aspectos, es por ello que será un comité formado por los representantes de cada unidad quienes realicen este reporte a manera de proyecto ya que deberán realizar varias revisiones en un período fijo de tiempo asignado por la administración.

El siguiente reporte mostrado en es de carácter obligatorio ya que es el formato para reporte de accidentes e incidentes, y deberá ser llenado por el o los involucrados directamente en evento en coordinación con su supervisor y verificado por el responsable del SMS.

<b>Formato de Accidentes e Incidentes en el FBO</b>				
Nombre:		No. De Empleado:		<b>FOLIO</b>
1.Fecha: (DD/MM/AA)	2.Hora: __:__hrs.	3.Área(s) involucrada(s):		
4. Daños mayores	Clave:	SI	NO	Especificaciones
	4.1 Heridos			
	4.2 Pérdida de equipo			
	4.3 Daños mayores en aeronaves			
	4.4 Daños a la infraestructura			
	4.5 Operaciones afectadas			
	4.6 Intervención del CREI			
5. Daños menores	5.1 Daños en aeronave			
	5.2 Personal/Área afectados			
	5.3 Procedimientos de emergencia			
	5.4 Intervino un vehículo			
	5.5 Intervino una aeronave o sus componentes			
6. Equipo de apoyo en tierra involucrado. (especifique)				
7. Daños a otras áreas (especifique)				
8. Otro (especifique)				
9. Documentación o evidencia adicional (especifique)				
10. Comentarios				
<hr/> <hr/>				

**Figura 4.4.- Formato de Reporte de Accidentes e Incidentes en el FBO**

La administración en coordinación con las demás unidades evaluará la posibilidad de aumentar los formatos de reportes mandatorios según los resultados obtenidos en el análisis inicial de peligros propuesto anteriormente.

### Reportes Voluntarios

Este tipo de reportes estarán disponibles en todo momento para el personal que realiza sus actividades en la plataforma del FBO del aeropuerto. Se dará una capacitación previa para hacer del conocimiento de la comunidad en general la importancia de dichos reportes y sus principales características como son:

- No punitivos
- Anónimos
- Confidenciales

Se deberá promover el llenado de estos reportes ya que ayudan en el adiestramiento del personal para desarrollar su capacidad de identificar los peligros a su alrededor y de esa manera concientizarse de la forma más adecuada de realizar sus actividades teniendo siempre presente que resultan en su propio beneficio y el de su organización.

Para este tipo de reportes se requerirá de una investigación por parte de la unidad de análisis de control del riesgo, para determinar si se trata de una identificación acertada y en caso contrario averiguar los orígenes de la situación reportada.

En la figura 4.5 se muestra el formato propuesto para el reporte de peligros o condiciones inseguras en la plataforma del FBO.

<b>Formato de Reporte de peligros en la plataforma del FBO</b>					
Fecha: (DD/MM/AA)		2.Hora: __:__hrs.		FOLIO	
Área el FBO donde se realizó la observación:					
Descripción del peligro o la condición observada					
<hr/> <hr/> <hr/>					
Daños	SI	NO	¿Se realizó el reporte de los daños?	SI	NO
Descripción de los daños					
<hr/> <hr/>					
¿Ha sido esta condición reportada anteriormente? En caso afirmativo favor de especificar si se realizó alguna acción correctiva.					
<hr/> <hr/>					
Comentarios:					
<hr/> <hr/>					
<b>NOTA: Esta información no compromete al personal que reporta y sólo se tomarán acciones para el mejoramiento de las condiciones de peligro.</b>					

**Figura 4.5.- Formato de Reporte de peligros en la plataforma del FBO**

### Auditorías

Las auditorías son una forma de verificar que se cumpla con las condiciones y requerimientos establecidos en los diferentes procesos que abarcan las operaciones.

Es por ello que el formato propuesto en la figura 4.6 para realizarlas considera diversas secciones a fin de abarcar los puntos claves en la identificación de peligros. Cabe mencionar que este es un formato adicional al que actualmente se utiliza para las auditorías internas.

<b>Formato de Auditoría para la identificación de peligros en el FBO</b>		
Auditor:		No. De Empleado: FOLIO
No. De Proyecto:	Plataforma:	
Fecha: (DD/MM/AA)	Hora: __:__hrs	Referencia Previa:
<b>SECCIÓN A. CONDICIÓN Y DISEÑO</b>		
<b>Equipamiento</b>	<b>Materiales</b>	<b>Tareas</b>
( ) Inseguro	( ) Inadecuados para su propósito	( ) Sin actualizar
( ) Inaccesible	( ) Sin etiquetas	( ) Inaccesibles
( ) No confiable	( ) Etiquetados incorrectamente	( ) No práctico
( ) No calibrado	( ) Caducados	( ) Complejo
( ) Roto o desgastado	( ) Almacenados incorrectamente	( ) Repetitiva
( ) Otro	( ) Otro	( ) Otro
_____	_____	_____
Observaciones:		
_____		
_____		
_____		
<b>SECCIÓN B. PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS OPERACIONALES</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Parámetro</b>	
( ) Remolque de aeronave	( ) Apego a los procedimientos	
( ) Servicios a las aeronaves	( ) Manejo de los manuales	
( ) Salida/Llegada de aeronave	( ) Manuales disponibles	
( ) Manejo de equipo	( ) Última revisión	
( ) Otra	( ) Conocimiento de la documentación disponible	
_____	( ) Listas de verificación	
	( ) Uso adecuado de los recursos	
Observaciones:		
_____		
_____		
_____		

**SECCIÓN C. COMUNICACIONES.**

<b>Actividad</b>	<b>Medios</b>
( ) Uso adecuado de la fraseología aeronáutica	( ) Mal funcionamiento
( ) Lenguaje	( ) Uso inadecuado
( ) Terminología	( ) Funcionamiento Intermitente
( ) Otro: _____	( ) Piezas faltantes
	( ) Otro _____

Observaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**SECCIÓN D. FACTORES ORGANIZACIONALES.**

<b>Habilidades</b>	<b>Capacitación</b>	<b>Asignación de Recursos</b>
( ) Destreza	( ) Nivel	( ) Utilización de los recursos
( ) Nivel de experiencia	( ) Certificaciones	( ) Cantidad adecuada
( ) Conocimiento del sistema	( ) Capacidades	( ) Inaccesibles
( ) Conocimiento de los procesos	( ) Penalizaciones	( ) Desincorporados
( ) Otro _____	( ) Otro _____	( ) Otro _____

Observaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**SECCIÓN E. FACTORES AMBIENTALES DE TRABAJO**

<b>Factores</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
Ruido			
Vibraciones			
Temperatura			
Equipo de protección (Condiciones inseguras)			
Distracciones			

Interrupciones			
Humedad			
Ventilación			
Sustancias tóxicas			
Otras			
SECCIÓN F. FACTORES REGLAMENTARIOS			
Factor	Tipo/Revisión/Aplicación		
Reglamentos			
Certificación del equipo			
Certificación del personal			
Planificación			
Supervisión			
Otra			
SECCIÓN G. DEFENSAS			
Factor	Aplicación	Reportes	Observaciones
Sistemas de detección			
Alarmas			
Pruebas de errores			
Pruebas de fallas			
Simulacros			
Otro			
SECCIÓN H. FACTORES DE PERFIL DE SALUD			
Factor	Registros Previos	Observaciones	
Condiciones de salud física			
Fatiga			
Ingesta de Medicamentos			
Respuesta a la presión			
Respuesta a la agresión			
Limitaciones físicas			
Cambios significativos o aumento inusual de reportes			
Otro			

Figura 4.6.- Formato de Auditoría para la identificación de peligros en el FBO

### Encuestas de Seguridad

Las encuestas de seguridad se realizarán por parte de la unidad de inspección y se aplicarán para verificar de una forma más profunda el apego a los procedimientos y normas de seguridad en la realización de actividades en la plataforma de aviación general y de aviación privada tales como:

- Servicios
- Mantenimiento
- Instalaciones etc.

Estas encuestas, también serán aplicadas en los casos en los que mediante la auditoría descrita anteriormente se hayan detectado fallas en los factores operacionales para tener mayor referencia de su origen.

### Monitoreo de las actividades

Se debe realizar la verificación de las condiciones de las plataformas del FBO del aeropuerto y la supervisión de la prestación de los distintos servicios, por lo menos una vez al día, cuando las actividades se encuentren en un nivel operacional bajo, para evitar el menor impacto posible en las operaciones del mismo.

Entre las instalaciones que deberán inspeccionarse en el FBO están las siguientes:

- Zonas pavimentadas. Que incluirá también los alrededores más cercanos, especialmente donde se encuentre desprendimiento de material tal como se observa en la figura 4.7 ya que éste podría ser causa de FOD



**Figura 4.7.- Desprendimiento de Material**

- Señalamiento
- Obstrucciones
- Construcción

El monitoreo continuo incluye también la observación general de las actividades para asegurarse que cumplen con los reglamentos, procedimientos etc., así como equipo y material utilizado, veamos algunos ejemplos:

- Equipo de apoyo en tierra. Incluyendo su condición, reportes anteriores, y funcionamiento adecuado.
- Construcción. Incluyendo al personal de empresas ajenas a las operaciones pero que pudieran encontrarse cerca de donde se realizan.
- Accesos. Monitoreando su control adecuado y funcionamiento del circuito de vigilancia.
- Control de los peligros de la fauna. En el Aeropuerto de Cancún encontramos una gran diversidad de fauna, que en su mayoría se encuentra controlada y fuera de la zona de movimiento de las aeronaves, sin embargo la presencia de aves en diversas zonas, incluyendo la plataforma del FBO, sigue siendo constante. De modo que deben identificarse los factores que originan su presencia para poder eliminarlos. Actualmente el Aeropuerto considera la posibilidad de trabajar con un grupo especialista en biodiversidad para emitir los controles pertinentes.

## 2. Recopilación de la información

La información obtenida del punto anterior que incluyen los reportes, las auditorías, encuestas, entrevistas, etc., aunada a las fuentes externas que incluyen los informes de accidentes y los informes del Estado, se conjuntarán para formar un acervo que contenga toda esa documentación y poder así realizar su análisis. Cabe mencionar que la unidad de control del riesgo será la responsable de analizar la información de estadísticas e informes de accidentes.

Adicional a lo anterior se incluirá la información de condiciones específicas, como un aumento inusual en la cantidad de reportes de accidentes e incidentes, cambios que deban ser informados a los operadores, y simulacros que pudieran realizarse, así como observaciones específicas que en caso de ser necesario deberían incluir fotografías para documentar dichas condiciones. Toda la información obtenida deberá ser recopilada y archivada ordenadamente.

En ciertos casos será necesario designar personal exclusivo a la identificación de peligros, como en la fase de la identificación inicial, de cualquier forma se documentarán los peligros identificados después de acontecimientos relacionados con la seguridad operacional y se promoverá la detección de peligros utilizando principalmente los procesos proactivos y predictivos.

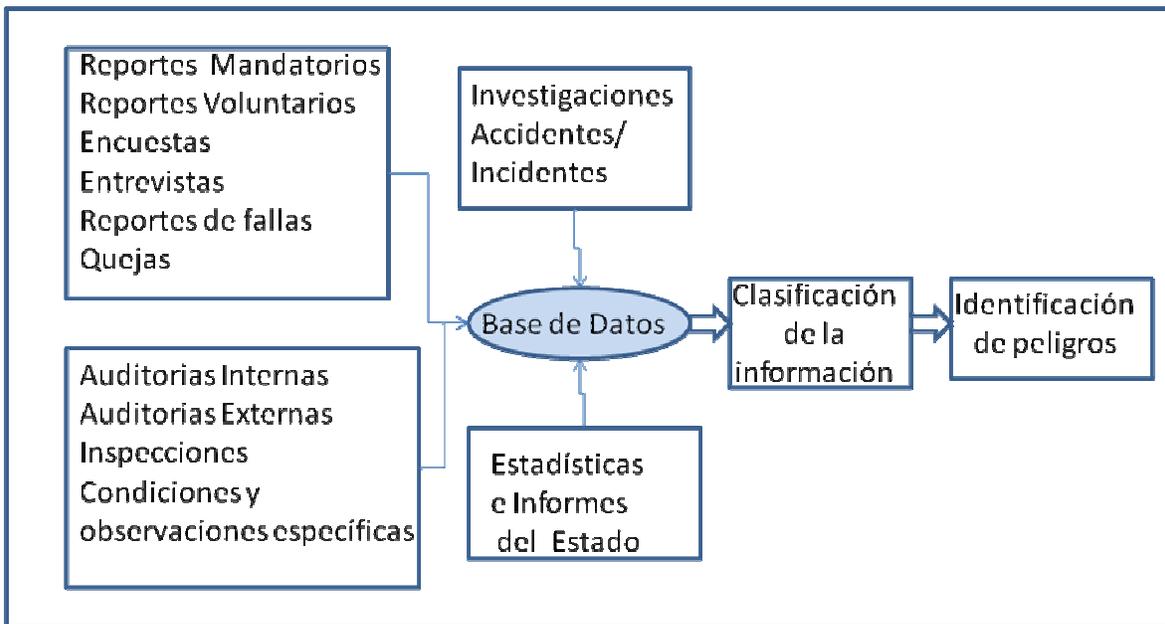
Toda la información obtenida deberá ser entregada y archivada en un lugar específico y por un responsable asignado especialmente a ello para que el equipo de análisis de los riesgos tenga a su alcance dicha información, pero que no sea de acceso ilimitado para todo el personal, pues podrían desatarse casos de extorsión o chantaje especialmente en el caso de los reportes voluntarios.

### Clasificación y procesamiento de la información

La información recopilada deberá ser documentada de forma tal que sea de fácil acceso, para la unidad de análisis de control del riesgo, quienes estarán a cargo de este proceso. Además deberá ser clasificada de forma que se puedan identificar aspectos particulares de manera sencilla.

Para lograr procesar la información de manera funcional es recomendable contar con una base de datos en donde se administre de manera controlada la información recopilada. Dicha base deberá contar con una clasificación de los eventos y áreas inspeccionados de manera que pueda consultarse e identificar fácilmente los sucesos con antecedentes continuos o simplemente existentes, e incluso sus consecuencias.

La figura 4.8 ejemplifica el los elementos que contendrá la base de datos propuesta.



**Figura 4.8.- Elementos de la base de datos**

El análisis de la información requerirá consultar datos específicos de una misma clase constantemente por lo que en la base de datos se deberá tener la

posibilidad de filtrar acontecimientos específicos y su frecuencia. La siguiente tabla muestra algunos aspectos que podrían considerarse en el caso del FBO.

<b>Clasificación de la información</b>				
<b>Tipo de Información</b>	<b>Tipo</b>	<b>Número de Eventos/año</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Documentación adicional</b>
Fuentes Internas				
Fuentes Externas				
Condiciones Específicas				
Simulacros				
Modificaciones				

**Tabla 4.2 Clasificación de la información**

Cabe destacar que este procesamiento y clasificación es independiente pero se podrá incluir en la documentación que deberá realizarse para formar la “Biblioteca de Seguridad Operacional”, la cual será otro elemento indispensable para la identificación de peligros.

### 3. Análisis de la información

Este punto también será concerniente a la unidad de análisis de control de riesgos y se hará en base a lo recomendado por la OACI, es decir, mediante los siguientes tres pasos:

- Establecer el peligro genérico
- Identificar los componentes específicos del peligro
- Relacionar los componentes específicos con sus consecuencias potenciales específicas

Estos componentes se pueden ordenar como se muestra en la siguiente tabla de identificación de peligros que incluye algunos ejemplos relacionados con la base fija de operaciones del Aeropuerto de Cancún.

Dicha tabla contendrá todos los peligros que sean identificados de acuerdo a la información obtenida previamente.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Nº	Tipo de operación o actividad	Peligro genérico (Formulación de peligro)	Componentes específicos del peligro	Consecuencias relacionadas con el peligro
1	Servicios a las aeronaves	Condiciones mecánicas y de operación del equipo de apoyo terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallas mecánicas o roturas</li> <li>- Fallas operativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños a las aeronaves provocados por el equipo de tierra</li> <li>- Derrames de combustible en plataforma.</li> <li>- Demoras</li> </ul>
2	Inspección de las plataformas	Condiciones físicas de cada puesto de estacionamiento de aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baches</li> <li>- Material desprendido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños a las aeronaves y a sus componentes</li> <li>- Daños y presencia de FOD</li> </ul>
3	Procedimientos	Remolque inadecuado de la aeronave	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obstrucciones</li> <li>- Acoplamiento inadecuado del vehículo de remolque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choques entre aeronaves</li> <li>- Personal accidentado</li> </ul>
4	Comunicaciones	Uso inadecuado de la fraseología aeronáutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acciones erróneas</li> <li>- Falta de entendimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información perjudicial en las operaciones</li> <li>- Demoras</li> </ul>
	Mantenimiento	Condición y uso de las herramientas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas rotas o en mal estado.</li> <li>Olvido de herramientas en plataforma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños y presencia de FOD</li> </ul>

Tabla 4.3 Identificación de Peligros

#### 4. Distribución de los resultados de la información

Derivado del análisis de los datos de seguridad operacional se realizará una distribución de la información obtenida a los diferentes elementos de las unidades que en coordinación con el responsable del SMS tomarán como base esa información para dar paso a la evaluación y mitigación del riesgo.

En esta parte se realiza la documentación de los peligros de seguridad operacional para facilitar y dar seguimiento al análisis de los peligros, estandarizando así definiciones, aplicación, medición, entre otras.

Es así como se obtendrá una parte de la información que conforma la Biblioteca de Seguridad Operacional, que contiene una adecuada documentación de identificación de peligros y ayuda a traducir la información de seguridad operacional genérica en conocimiento de peligros específicos los cuales son continuamente recopilados.

#### ***Evaluación y mitigación del riesgo***

La evaluación del riesgo permite determinar si los riesgos asociados a un peligro son aceptables o no y que estrategia de mitigación es requerida.

#### 5. Desarrollo del proceso para la Gestión del Riesgo

La organización se considera como un arreglo sistemático de personas, procedimientos y tecnología asociados para lograr un fin a través de la transformación de insumos, donde el éxito o el fracaso dependen de la eficiencia con que obtenga sus recursos y los utilice.

Recordemos que los riesgos son la evaluación de las consecuencias de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible. De manera que en esta parte comprende el mantenimiento y desarrollo constante de los procesos formales

encaminados al análisis y eliminación, o mitigación de los riesgos a un nivel aceptable, pues amenazan las capacidades de la organización.

Este es un punto clave ya que será un proceso evaluado continuamente para determinar la mejor forma de desarrollarlo.

Es el responsable del SMS quien supervisará este proceso de manera que se integren los procesos que hagan falta o se modifiquen los que no sean necesarios.

Uno de los objetivos principales del desarrollo de este proceso es proporcionar las bases para la asignación equilibrada de los recursos entre todas las evaluaciones de riesgos y el control o mitigación de los mismos, de forma tal que la gestión de riesgos deberá responder a la necesidad de protección sin descuidar la producción.

En seguida se presenta la propuesta de los procesos deberán evaluarse continuamente:

- *Análisis y evaluación del riesgo.* Se procede al cálculo de criterios para cuantificar los riesgos en el FBO
- *Conclusión del riesgo.* Clasifica el riesgo en función del valor de la evaluación del mismo.
- *Controles.* Establecen las acciones y procedimientos para mitigar los riesgos que no son aceptables, hasta un nivel que si lo sea o a su eliminación.

El seguimiento y correcta aplicación de estos procesos será de gran ayuda para prevenir accidentes e incidentes cuyo costo puede ser catastrófico o más alto de lo que aparenta ya que generalmente los costos indirectos pueden resultar más caros que los costos directos como pérdida de negocios, daños a la reputación, pérdida de productividad entre otros.

## 6. Análisis y evaluación de Riesgo

Los riesgos evalúan las consecuencias de los peligros tomando dos parámetros determinantes, a saber, probabilidad y severidad.

*Probabilidad.* Considerará la información obtenida en la base de datos que incluye los fenómenos que pudieron presentarse con anterioridad o que tienen algún histórico e incluso que pudieran asemejarse a otros sistemas, componentes o equipo que pudiera presentar las mismas fallas. Es decir, se medirá la frecuencia con la que ha ocurrido o podrá ocurrir un determinado evento. La OACI recomienda un cuadro con cinco niveles de probabilidad, sin embargo la propuesta abarca dos niveles más a fin de pasar de un nivel a otro de manera más concisa.

<b>Cuadro de Probabilidad</b>		
<i>Definición Cualitativa</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Frecuente	Ha ocurrido frecuentemente	7
Ocasional	Ha ocurrido Infrecuentemente	6
Raro	Ocurre raramente	5
Único	Ha ocurrido al menos una vez	4
Remoto	Hay evidencia de que ocurrió alguna vez	3
Improbable	No se conoce que haya ocurrido	2
Extremadamente improbable	Casi inconcebible que ocurra	1

**Tabla 4.4.- Cuadro de Probabilidad**

Severidad. Este punto contempla los efectos de una condición insegura tomando la peor condición posible, como en el caso anterior se utiliza un cuadro con siete diferentes niveles, que incluyen dos adicionales a los que hace referencia la OACI, dichos niveles se describen en el cuadro de severidad de la tabla 4.5.

<b>Cuadro de Severidad</b>		
<i>Definición Cualitativa</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Catastrófico	Dstrucción del equipamiento, muertes múltiples	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción importante de los márgenes de seguridad, daño físico, o carga de trabajo tal que los operadores no pueden desempeñar sus tareas en forma precisa y completa.</li> <li>• Lesiones serias.</li> <li>• Daños mayores al equipamiento.</li> </ul>	B
Mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción significativa de los márgenes de seguridad y en la habilidad del operador</li> <li>• Incidente serio.</li> <li>• Lesiones a las personas.</li> </ul>	C
Intermedio	Reducción leve de los márgenes de seguridad	D
Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferencia.</li> <li>• Limitaciones operativas.</li> <li>• Utilización de procedimientos de emergencia.</li> <li>• Incidentes menores.</li> </ul>	E
Insignificante	Consecuencias leves	F
Casi nulo	Consecuencias indirectas, prácticamente nulas.	G

**Tabla 4.5.- Cuadro de Severidad**

De acuerdo a las dos tablas anteriores se realiza la matriz de de riesgos o de tolerabilidad que incluye los valores de probabilidad y severidad, con que se obtendrá un indicador del nivel en el que se encuentran los peligros. Dicha matriz se muestra en la tabla 4.6

<b>Matriz de Riesgos</b>							
Severidad del Riesgo							
Probabilidad	A	B	C	D	E	F	G
7	7A	7B	7C	7D	7E	7F	7G
6	6A	6B	6C	6D	6E	6F	6G
5	5A	5B	5C	5D	5E	5F	5G
4	4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G
3	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G
2	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G
1	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G

**Tabla 4.6.- Matriz de Riesgos**

Los niveles de la tabla 4.6 se encuentran identificados con respecto a su aceptabilidad. Los niveles marcados con naranja serán considerados como inaceptables, los marcados en mostaza como tolerables mientras se tomen las medidas de mitigación pertinentes, los azules como puntos a revisión y los verdes como aceptables.

En base a los resultados obtenidos con la matriz de riesgos obtendremos el nivel de los peligros y de esa manera deberán definirse las acciones generales a tomar para la mitigación de los riesgos.

Tomando como base la tabla 4.3 de identificación de peligros, se realizará una lista con las posibles consecuencias de cada peligro para que después sea evaluada por parte de la unidad de análisis de control de riesgos mediante la matriz propuesta y revisada en coordinación con las demás unidades.

Para poder dictaminar la tolerancia a esta evaluación se fijarán los puntos descritos en el siguiente paso.

## 7. Definición de la tolerancia a los riesgos

Respecto a los riesgos no existe una seguridad operacional absoluta, sin embargo deben ser mantenidos en un nivel "tan bajo como es razonablemente practicable", lo cual implica que el riesgo debe equilibrarse con el tiempo, el costo, y la dificultad de adoptar medidas para reducirlos o eliminarlos.

Se debe tener presente que no se debe esperar a que suceda un evento relevante o de consecuencias costosas para considerar su importancia, es por ello que deberá conformarse un comité que incluya preferentemente a todos los representantes de las unidades para que en coordinación con el responsable del SMS y el administrador se definan los parámetros de tolerancia a los riesgos y así determinar que niveles de la matriz de riesgos quedarán cada uno de los niveles.

## 8. Definición de los controles para los riesgos evaluados como intolerables

Una vez definidos los niveles de tolerancia de los riesgos se deberán implementar acciones y designar recursos para los que se clasifiquen como inaceptables y tolerables

Para ello será necesario introducir medidas de control recordando que cuanto más elevado sea el riesgo, mayor será la urgencia de la implementación de medidas de control.

El nivel del riesgo puede disminuirse reduciendo la gravedad de las posibles consecuencias, reduciendo la probabilidad de que ocurra y reduciendo la exposición a ese riesgo. Se recomiendan tres estrategias para mitigar los riesgos:

- Evitar la exposición: Cuando los riesgos exceden los beneficios de continuar la operación o actividad, cancelar la operación o actividad.

- Reducir la exposición: La operación o la actividad está sujeta a limitaciones, o se toma una medida para reducir la importancia de las consecuencias de los riesgos aceptados.
- Segregación de la exposición: Se toma acción para aislar los efectos de las consecuencias del peligro, o se introducen capas redundantes de protección contra los riesgos.

De igual manera se deberán implementar defensas para hacer frente a las amenazas que se presentan, para ello la tecnología, las reglamentaciones y una adecuada capacitación y adiestramiento serán de gran ayuda para lograrlo.

El propósito de medir los riesgos es comparar su magnitud para poder controlarlos antes de que se presenten complicaciones, es por ello que es conveniente definir un objetivo de resultados de desempeño, que permita saber si el sistema se está desarrollando conforme a las expectativas establecidas e identificar en que secciones de la organización se necesitan establecer los procedimientos que permitan lograr dichas expectativas.

Establecer indicadores y metas de desempeño nos permitirá un continuo mejoramiento ya que las áreas que requieran atención especial serán detectadas a tiempo para poder tomar las acciones necesarias para su control.

Dichos indicadores pueden tomarse en base al número de sucesos ocurridos en un período de tiempo, la tabla 4.7 muestra algunos ejemplos de indicadores.

<b>Indicadores de Seguridad Operacional</b>	
<b><i>Evento</i></b>	<b><i>Indicador</i></b>
Emergencias en la plataforma del FBO con procedimientos del CREI	No. De eventos por año
Falta de apego a los procedimientos de reabastecimiento de combustible	No. De eventos por cada 1 000 operaciones
Manejo inadecuado de materiales peligrosos	No. De reportes por bimestre
Daño por FOD a las aeronaves	No. De eventos por año
Problemas con el personal de las plataformas	No. De reportes por bimestre
Incidentes entre aeronaves de ala fija y ala rotativa	No. De eventos ocurridos por bimestre
Problemas por trabajos de mantenimiento en plataforma	No. De reportes por bimestre
Problemas por falta de mantenimiento al equipo de apoyo en tierra	No. De eventos por cada 1 000 operaciones
Problemas por el control inadecuado de acceso a plataforma	No. De eventos por año
Problemas por las condiciones de las áreas cercanas al FBO	No. De notificaciones por bimestre
Problemas Por la asignación de espacios a las aeronaves	No. De eventos por cada 1 000 operaciones
Problemas relacionados con el tránsito vehicular circundante	No. De eventos por año

**Tabla 4.7.- Indicadores de Seguridad Operacional**

Es responsabilidad de todos los que laboran en la organización, la identificación y reporte de peligros, para lo cual será necesario otorgar una capacitación y adiestramiento adecuado a su nivel de responsabilidades, cuya efectividad también deberá ser constatada, para ello deberán establecerse indicadores del desempeño del personal que contemplen al menos los siguientes aspectos:

- Capacitación

- Entrenamiento
- Información de actualizaciones inadecuada o pobre
- Factores Personales etc.

La gestión del riesgo es un proceso cíclico y en constante mejoramiento y actualización, por lo tanto se repetirá continuamente.

---

Conclusiones y

---

Recomendaciones

---

## **CONCLUSIONES**

En el proceso de realización de la presente propuesta se analizaron las diversas fuentes que enmarcan las normas y métodos recomendados para realizar el proceso de la gestión del riesgo, sin embargo en la parte del marco regulatorio para las bases fijas de operaciones la legislación nacional es nula, mientras que en lo que compete a la normatividad internacional tampoco se encontraron las bases generales que regulen su operación, en lugar de ello se contemplan recomendaciones hechas para condiciones específicas de algunos aeropuertos estudiados particularmente.

Debido a lo anterior sería conveniente comenzar a crear las bases del marco regulatorio para las bases fijas de operaciones nacionales ya que desde su creación se ha carecido de algún fundamento que contemple cuales deberían ser sus condiciones de operación, incluso se podrían promover estudios específicos para los aeropuertos nacionales como se ha venido haciendo en otros países del mundo con resultados favorables.

De igual manera sería beneficioso promover y facilitar la utilización de este sector en la aviación ya que es conocido y utilizado principalmente por el público extranjero, dejando de lado el desarrollo que pudiera lograrse nacionalmente.

Por otro lado el sistema de gestión de la seguridad operacionales un requisito que deben cubrir todos los aeropuertos de los Estados contratantes de la OACI para su certificación. De ahí la importancia de la gestión del riesgo, ya que es un elemento clave en dicho sistema.

En base a lo anterior será necesario que la administración contemple una inversión en la capacitación efectiva y de alta calidad para el personal que actualmente está involucrado en el desarrollo del proceso de gestión de la seguridad, su equipamiento y la asignación estratégica de los espacios que

necesitarán incluso, como se propone en la metodología, nuevo personal designado específicamente a este proceso.

La metodología propuesta para realizar la gestión del riesgo incluye todos los elementos que marca la normatividad nacional e internacional vigente. Es por ello que se podría adaptar su uso a otras áreas del aeropuerto.

Al ser sistemática y con procesos específicos se podrá utilizar de modo que adaptando los recursos e información de otras áreas, sea funcional y de aplicación similar.

## **RECOMENDACIONES**

El éxito de la metodología propuesta dependerá en su mayoría de que los recursos asignados a realizar cada proceso que abarca la gestión del riesgo, para lo cual será necesaria su habilidad, capacitación y experiencia.

Asimismo el personal involucrado en las actividades que se realizan en la plataforma del FBO deberá estar capacitado y concientizado en cuanto a seguridad operacional se refiere. En seguida se enlistan algunas recomendaciones que deben tenerse presentes en todo momento:

- Una de las causas más importantes que dan como resultado un accidente o incidente es el exceso de confianza.
- Pensar en todo momento en cuidar la seguridad propia y la de los demás.
- Actuar apegándose a los procedimientos establecidos ya que están diseñados para brindar seguridad.
- La verificación de las condiciones del equipo y las instalaciones ayudaran a evitar condiciones inapropiadas.
- Atender en todo momento las circulares emitidas
- Tener orden y limpieza (por ejemplo mantener un inventario de materiales y herramientas)
- Realizar revisiones de áreas específicas
- Mantener las configuraciones adecuadas y de ser alteradas devolver a su posición original
- Utilizar correctamente el equipo de apoyo y sólo para el propósito para el que fue diseñado.

Es así como reforzando en todo momento las medidas de seguridad operacional podremos asegurarnos de que éstas se cumplan y se desarrollen adecuadamente para lograr un proceso eficiente para gestionar los riesgos.

---

# Referencias

---

## REFERENCIAS

- Galíndez López Demetrio, Solorio Aguirre Antonio, Ocampo Cornejo Miguel Ángel, Arellano María de Lourdes, (2006). *Aeropuertos Modernos Ingeniería y Certificación*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- García Cruzado Marcos, (2001). *Ingeniería en Aeropuertos*. Madrid: Fundación AENA.
- González Hernández Adriana. *Tesina: Evaluación de Riesgos de la Seguridad Operacional en la Plataforma del Aeropuerto de Cancún*. México 2007.
- Isidoro Carmona Aníbal, (2000). *Operaciones Aeroportuarias*. Madrid: Fundación AENA.
- Maldonado Pérez Ángel. *Tesis: Servicios aeronáuticos a través de una base fija de operaciones (FBO)*, México 1997.
- Organización de Aviación Civil Internacional, (2009), *Anexo 14 Vol. 1 Aeródromos*. Montreal: OACI
- Organización de Aviación Civil Internacional, (2006) *Doc. 9859 Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS)*. Montreal: OACI
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (1995). *Ley de Aviación Civil*. México: SCT
- Ruiz Romero Manuel, Equipo de investigación de ASA, (2003). *Aeropuertos. Historia de la construcción, operación y administración Aeroportuaria en México*. México: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (1998). *Reglamento de la Ley de Aviación Civil*. México: SCT
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (1995). *Ley de Aeropuertos*. México: SCT
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2000). *Reglamento de la Ley de Aeropuertos*. México: SCT
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2010). *CO SA-064/10 Que Establece los Requisitos para Implantar un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System)*. México: SCT
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2008). *Procedimientos para la evaluación de la conformidad con el Anexo 14 para la certificación de aeródromos (PECA 14)* México: SCT

---

# Glosario

---

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

**Administrador Aeroportuario.** Persona física designada por el concesionario o permisionario de un aeródromo civil, que tiene a su cargo la coordinación de las actividades de administración y operación que se realizan dentro del mismo.

**Administración Federal De Aviación.** Denominación en español de la Federation Aviation Administration (FAA), dependencia gubernamental de Estados Unidos encargada de la aeronáutica civil.

**Aeródromo.** Área definida de tierra o de agua con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación (edificaciones, instalaciones y equipos), destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

**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, así como de transporte privado comercial y privado no comercial. INTERNACIONAL. Aeródromo civil de servicio público declarado Internacional por el Ejecutivo Federal y habilitado, de conformidad con las disposiciones aplicables, con infraestructura, instalaciones y equipos adecuados para atender las aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo internacional, y que cuenta con autoridades competentes.

**Ayudas Visuales.** Señalamientos verticales y horizontales, o sistema de señales luminosas, que proporcionan orientación e información al piloto por el hecho de verlas. Las más comunes son el faro de aeródromo, los sistemas VASI, AVASI y PAPI, así como el sistema REIL, las luces de aproximación, las de obstrucción, las de borde de pista, las de eje de pista, las de borde de rodaje y las de umbral.

**Calle De Rodaje.** Vía definida en un Aeropuerto y empleada por las aeronaves en su desplazamiento por tierra; sirve para unir una pista con otra, las pistas con la plataforma o una plataforma con otra.

**Comandante.** Delegado de la autoridad aeronáutica en cada aeropuerto. Representa a la Dirección de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y tiene, entre otras responsabilidades, la de vigilar que las operaciones aeronáuticas se efectúen de acuerdo con las leyes y reglamentos en vigor.

**Comisariato.** Instalaciones que requiere un aeropuerto para las empresas que preparan los alimentos que se consumen a bordo de los aviones.

**FBO.** Siglas en inglés de la denominación Fixed Base Operator (Base Fija de Operaciones).

**FOD.** Siglas en inglés de la denominación Foreign Object Damage (Daño por objeto extraño).

**Gas-Avión.** Combustible para aeronaves propulsadas por motores de émbolo.

**NOTAM.** Acrónimo en inglés de la frase "notice to air men". Es un boletín informativo mediante el cual se notifican los cambios que pueden presentarse en la operación normal de un aeropuerto.

**OACI.** Organización de la Aviación Civil Internacional, organismo de las Naciones Unidas creado en 1944 y cuyo objetivo es desarrollar los principios y técnicas de la navegación aérea internacional, así como fomentar la organización y desenvolvimiento del transporte aéreo internacional.

**Plan De Vuelo.** Información previa a un vuelo que es presentada ante la autoridad aeronáutica o a los servicios de tránsito aéreo para realizar una operación.

**Plantas De Emergencia.** Motores de combustión interna que mueven un generador de energía eléctrica. Entran en funcionamiento cuando falla el suministro de energía eléctrica comercial.

**Plataforma.** Área de un aeropuerto destinada al estacionamiento de las aeronaves cuando permanecen en tierra, ya sea para embarque o desembarque de pasajeros, carga o correo, o bien para abastecimiento de combustible o mantenimiento.

**SMS.** Siglas en inglés de la denominación Safety Management System (Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional).

**Turbosina.** En México, la designación comercial del combustible para aeronaves propulsadas por motores de retro impulso. Como todos los combustibles de este tipo es a base de queroseno.

**Zona De Combustibles.** Área de un aeropuerto destinada a la recepción, almacenamiento y distribución de combustibles de aviación.