1. Objetivo

Proporcionar una herramienta a los Inspector evaluador para verificar la evaluación de riesgos asociado al método alterno que presenta en una solicitud de Exención o Desviación, una persona natural o jurídica o explotador aéreo certificado, que realiza actividades u operaciones bajo una Regulación Aeronáutica del Perú (RAP) o Norma Técnica Complementaria (NTC).

2. Aplicación

Es aplicable a todas las solicitudes de Exención o Desviación solicitadas a la DGAC, referentes a las áreas de AIR, OPS, PEL, AGA y ANS. No es aplicable a las áreas de LEG y AIG.

3. Definiciones Abreviaturas

Para efectos del presente instructivo se presentan las siguientes definiciones (establecidas en el Anexo 19 y Doc. 9859 de la OACI) y abreviaturas.

Activador. - Nivel o valor establecido para un indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional determinado que sirve para iniciar una acción requerida (p. ej., una evaluación, ajuste o medida correctiva).

Datos de seguridad operacional. - Conjunto definido de hechos o valores de seguridad operacional recogidos de diversas fuentes relacionadas con la aviación, y que se utiliza para mantener o mejorar la seguridad operacional.

Nota. — Dichos datos de seguridad operacional se recogen de actividades proactivas o reactivas relacionadas con la seguridad operacional, entre ellas las siguientes:
a) investigaciones de accidentes o incidentes;
b) notificaciones de seguridad operacional;
c) notificaciones de mantenimiento de la aeronavegabilidad;
d) observación de la performance operacional;
e) inspecciones, auditorías, encuestas; o
f) estudios y revisiones de la seguridad operacional.

Defensas. - Medidas de mitigación específicas, controles preventivos o medidas de recuperación aplicadas para evitar que suceda un peligro o que aumente a una consecuencia indeseada.

Ejecutivo responsable. - Persona única e identificable que es responsable del rendimiento eficaz y eficiente del SMS del proveedor de servicios.

Errores. - Acción u omisión, por parte de un miembro del personal de operaciones, que da lugar a desviaciones de las intenciones o expectativas de organización o de un miembro del personal de operaciones.

Exención.- Es una autorización de carácter excepcional y temporal que otorga la DGAC a un administrado, sin afectar la seguridad operacional, mediante la cual se le libera de la obligación legal de cumplir una norma contenida en una RAP o NTC o parte de ella, según circunstancias claramente definidas y con sujeción a la presentación de un método alterno con un nivel equivalente de seguridad el mismo que debe incluir una evaluación de riesgo, para el cumplimiento del objetivo de la norma, que sea verificada como tal, y a las condiciones especificadas en la autorización de exención.

Gestión del cambio. - Proceso formal para gestionar los cambios dentro de una organización de forma sistemática, a fin de conocer los cambios que puede tener un impacto en las estrategias de mitigación de peligros y riesgos identificados antes de implementar tales cambios.

Indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional. - Parámetro de seguridad basado en datos que se utiliza para observar y evaluar el rendimiento en materia de seguridad operacional.

Información sobre seguridad operacional. - Datos de seguridad operacional, organizados o analizados en un contexto determinado de modo que resulten útiles para fines de gestión de la seguridad operacional.

Meta de rendimiento en materia de seguridad operacional. - La meta proyectada o prevista del Estado o proveedor de servicios para un indicador de rendimiento en materia de seguridad operacional, en un período de tiempo determinado, que coincide con los objetivos de seguridad operacional.

Mitigación de riesgos. - Proceso de incorporación de defensas o controles preventivos para reducir la gravedad o probabilidad de la consecuencia proyectada de un peligro.

Nivel aceptable del rendimiento en materia de seguridad operacional (ALoSP). - Nivel de rendimiento en materia de seguridad operacional de la aviación civil en un Estado, como se define en su programa estatal de seguridad operacional, expresado en términos de objetivos e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Objetivo de seguridad operacional. - Una declaración breve y de alto nivel del logro de seguridad operacional o resultado deseado que ha de conseguirse mediante el programa estatal de seguridad operacional o el sistema de gestión de la seguridad operacional del proveedor de servicios.

Nota. — Los objetivos de seguridad operacional se elaboran a partir de los principales riesgos de seguridad operacional de la organización y deberían tenerse en cuenta durante la subsiguiente elaboración de indicadores y metas de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Peligro. - Condición u objeto que podría provocar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo.

Programa estatal de seguridad operacional (SSP). - Conjunto integrado de reglamentos y actividades destinado a mejorar la seguridad operacional.

Rendimiento en materia de seguridad operacional. - Logro de un Estado o un proveedor de servicios en lo que respecta a la seguridad operacional, de conformidad con lo definido mediante sus metas e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Riesgos residuales. - El grado de riesgo de seguridad que permanece después de la aplicación de la reducción inicial y que puede requerir medidas de control de riesgo de seguridad adicional.

Riesgo de seguridad operacional. - La probabilidad y gravedad predichas de las consecuencias o los resultados de un peligro.

Seguridad operacional. - Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable.

Sistema.- Una estructura organizada, con un propósito definido, integrada por elementos y componentes interrelacionados e interdependientes, así como políticas, procedimientos y prácticas conexos creados para llevar a cabo una actividad específica o resolver un problema

Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS). - Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras organizativas, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.

Supervisión. - Actividades mediante las cuales el Estado se asegura activamente, mediante inspecciones, auditorías y otras actividades, de que los titulares de licencias, certificados, autorizaciones o aprobaciones de aviación sigan satisfaciendo los requisitos establecidos y operen con el nivel de competencia y seguridad operacional requeridos por el Estado.

Vigilancia de la seguridad operacional. - Función realizada por un Estado para asegurar que las personas y organismos que desempeñan actividades de aviación cumplan las leyes y reglamentos nacionales relativos a la seguridad operacional

AIG: Unidad de Investigación de Accidentes e incidentes
AGA: Aeródromos
AIR: Aeronavegabilidad
ANS: Servicios de Navegación Aérea
DGAC: Dirección General de Aeronáutica Civil
LEG: Legislación aeronáutica
NTC: Norma Técnica Complementaria

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
OPS: Operaciones
PEL: Licencias del personal
RAP: Regulaciones Aeronáuticas del Perú

4. Criterios para verificar la evaluación de riesgos del solicitante de una Exención o Desviación.

4.1 El Inspector evaluador deberá verificar que la evaluación de riesgos efectuada por el solicitante (que tenga como referencia la CA 11-1A), garantice que los riesgos de seguridad operacional encontrados estén bajo control y puedan ser monitoreados, a fin de mantener la eficacia de la seguridad operacional.

4.2 Es importante que el solicitante demuestre que efectuó procesos de identificación de peligros, evaluación de riesgos de seguridad operacional y haya implementado medidas de solución adecuadas (mitigación de dichos riesgos). El proceso de gestión de riesgo de seguridad operacional se ilustra en la **Figura 1.**

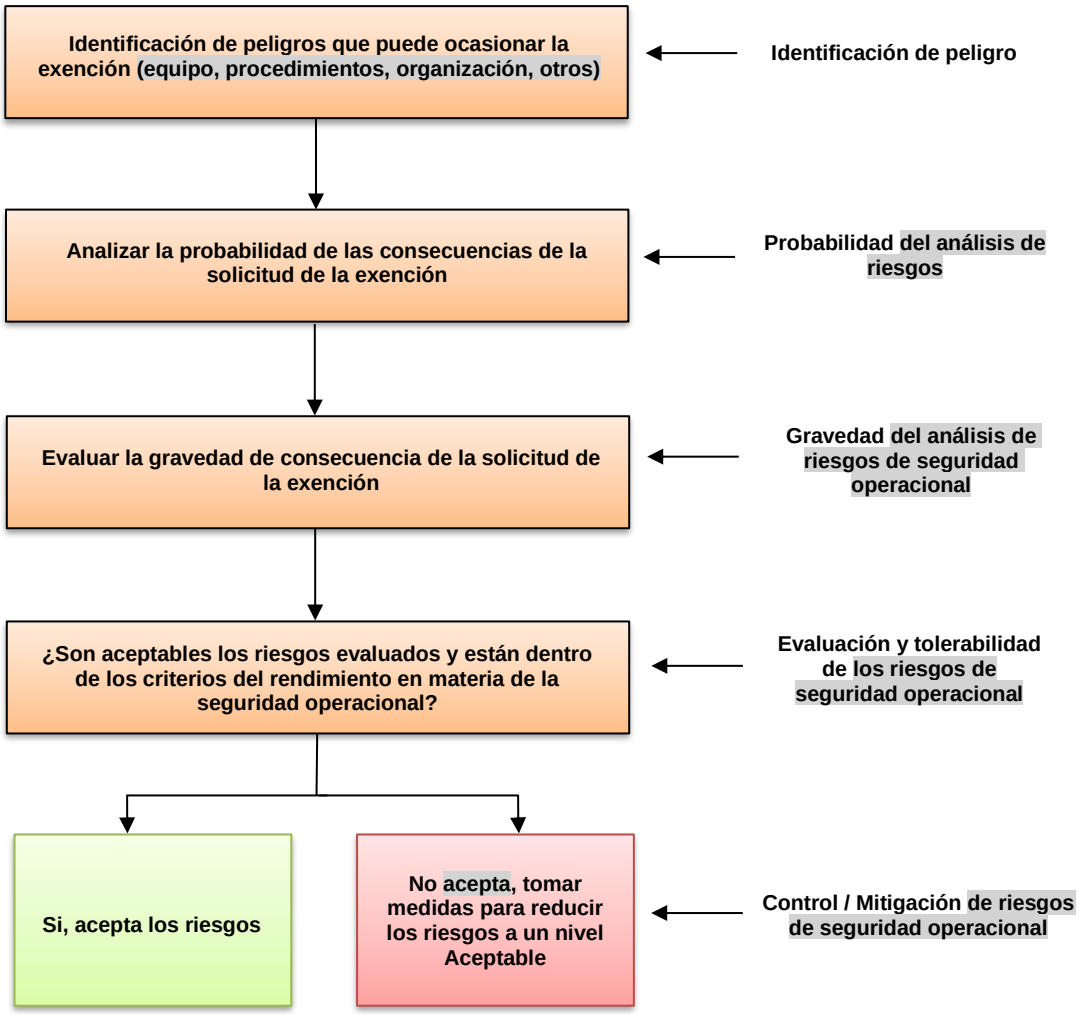


Figura 1. - Proceso de gestión de riesgo de seguridad operacional

5. Pasos que deberá seguir el Inspector evaluador para verificar la evaluación de riesgos del solicitante de Exención o Desviación.

5.1 Paso 1: Verificación de la identificación de peligros.

5.1.1 En principio, el Inspector evaluador deberá verificar que el solicitante haya identificado y priorizado sistemáticamente los peligros que existen dentro del contexto del método alterno presentado con la solicitud de exención. Un análisis cuidadoso de las etapas de planificación y diseño de implementación del método alterno puede identificar posibles peligros (incluyendo sus consecuencias conexas) y evaluar los riesgos. También es fundamental que se comprenda el alcance de la exención para lograr un alto rendimiento en materia de seguridad operacional.

5.1.2 El tipo de tecnología utilizada en el proceso de identificación de peligros dependerá del sistema involucrado. En todos estos casos, el proceso de identificación de peligros debe estar descrito en la documentación de SMS de la organización. El proceso de identificación de peligros debe considerar todos los peligros posibles que puedan existir dentro del alcance de la exención que se solicitará, como las interfaces con otros requisitos. Luego de identificar los peligros, deben ser determinadas sus consecuencias.

5.1.3 Como una estrategia de implementación durante el proceso de identificación y priorización de peligros se deberían considerar como referencia la CA 11-1A, así como todas las posibles fuentes de peligros, para la solicitud de una exención, como a continuación se detalla:

a) Descripción del sistema
b) Factores de diseño, como el diseño del producto aeronáutico o componente y las tareas que pueden relacionarse con la exención;
c) Limitaciones de la actuación humana (por ejemplo: fisiológicas, psicológicas y cognitivas);
d) Procedimientos y prácticas operacionales, incluyendo documentación y las listas de verificación bajo condiciones de prácticas de operación reales;
e) Factores de comunicación, como medios, terminología e idioma;
f) Factores institucionales, como aquellos relacionados con la contratación, capacitación y retención de personal, la compatibilidad de los objetivos de producción y de seguridad operacional, la asignación de los recursos, las presiones de operación y la cultura de seguridad operacional corporativa;
g) Factores relacionados con el entorno operacional del sistema de aviación (por ejemplo, ruido ambiental y vibración, temperatura, iluminación y disponibilidad de equipo y ropa de protección);
h) Factores de vigilancia reglamentaria, como la aplicación y ejecución de la reglamentación, así como la certificación del equipo, el personal y los procedimientos;
i) Sistema de observación del rendimiento que puedan detectar desviaciones de la práctica, desviaciones operacionales o un deterioro de la fiabilidad del producto; y
j) Factores de interfaz humano-máquina.
k) Indicadores de seguridad operacional.
l) Interfaces externas (por ejemplo, servicios de terceros).
m) Cambios en la organización, incluyendo fusiones, falencias y quiebra.

5.1.4 Los peligros pueden identificarse mediante distintas metodologías:

Reactiva. - Esta metodología involucra el análisis de resultados o sucesos pasados. Los peligros se identifican mediante la investigación de sucesos de seguridad operacional. Los incidentes y accidentes son indicadores de deficiencias del sistema y, por lo tanto, pueden usarse para determinar los peligros que contribuyeron al suceso.

Proactiva.- Esta metodología involucra el acopio de datos de seguridad de sucesos de consecuencias más leves o de rendimiento de procesos y el análisis de la información de seguridad operacional o de la frecuencia de los sucesos para determinar si un peligro podría conducir a un accidente o incidente. La información sobre seguridad operacional para la identificación proactiva de peligros procede principalmente de programas de análisis de datos de vuelo (FDA), sistemas de notificación de seguridad operacional y de la función de aseguramiento de la seguridad operacional.

Existe una variedad de fuentes de datos de identificación de peligros que pueden ser internos o externos a la organización.

Entre los ejemplos de datos de la identificación de peligros internos se incluyen:

a) notificación obligatoria de incidentes de seguridad operacional o accidentes;
b) observación normal de las operaciones
c) sistemas de notificación voluntaria de seguridad operacional;
d) auditorías de seguridad operacional;
e) comentarios de la capacitación;
f) investigación e informes de seguimiento sobre accidentes/incidentes; e
g) sistema de análisis de datos de vuelo.

5.1.5 Entre los ejemplos de fuentes de datos externos para la identificación de peligros se incluyen:

a) informes de accidentes aeronáuticos;
b) sistemas de notificación de incidentes obligatorios del Estado;
c) sistema de notificación de incidentes voluntarios del Estado;
d) auditorías de vigilancia Estatal y auditorias de terceras partes; y
e) sistemas de intercambio de información.
f) publicaciones técnicas de los fabricantes (por ejemplo, Safety bulletines)
g) publicaciones de seguridad operacional de asociaciones nacionales e internacionales;
h) recomendaciones de la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación (CIAA)
i) talleres y conferencias de seguridad operacional;
j) intercambio de datos de seguridad operacional.

5.2 Paso 2: Evaluación de riesgos de seguridad operacional

5.2.1 La evaluación de riesgos de seguridad operacional requiere que el solicitante de la exención identifique peligros que puedan estar relacionados con el método alterno planteado. La identificación de peligros y de sus consecuencias es el primer paso en el proceso de la evaluación de riesgos de la seguridad operacional. Los riesgos de seguridad operacional correspondientes se evalúan dentro del contexto de las consecuencias potencialmente dañinas relacionadas con el peligro. Si al evaluar los riesgos de seguridad operacional se evidencia que estos son inaceptables, el solicitante debe incorporar defensas, controles y monitoreo de riesgos de seguridad operacional adicionales para soportar la exención que se está solicitando.

5.2.2 Los peligros también pueden identificarse mediante análisis de datos de seguridad operacional que identifiquen tendencias adversas y permitan predecir posibles peligros emergentes.

5.2.3 Una forma importante de obtener información sobre peligros específicos relacionados con operaciones y actividades es recurrir a fuentes externas como la OACI, Asociaciones comerciales u otros órganos internacionales.

5.2.4 La **Figura 2**, presenta el proceso de evaluación de riesgos de seguridad operacional completa.

5.2.5 Si los riesgos de seguridad operacional se evalúan como inaceptables, las siguientes preguntas son pertinentes:

a) *¿Pueden eliminarse los peligros y riesgos de seguridad operacional relacionados?* Si la respuesta es SI, se toma y documenta las medidas correspondientes. Si la respuesta es NO, la siguiente pregunta es:

b) *¿Pueden eliminarse los riesgos de seguridad operacional?* Si la respuesta es NO, las actividades relacionadas deben cancelarse. Si la respuesta es SI, se toma las medidas de mitigación correspondientes y la siguiente pregunta es:

c) *¿Existe algún riesgo de seguridad residual?* Si la respuesta es SI, los riesgos residuales deben evaluarse para determinar su nivel de tolerabilidad, así como también, si pueden eliminarse o mitigarse según sea necesario, para garantizar un nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Proceso de Evaluación de Riesgo

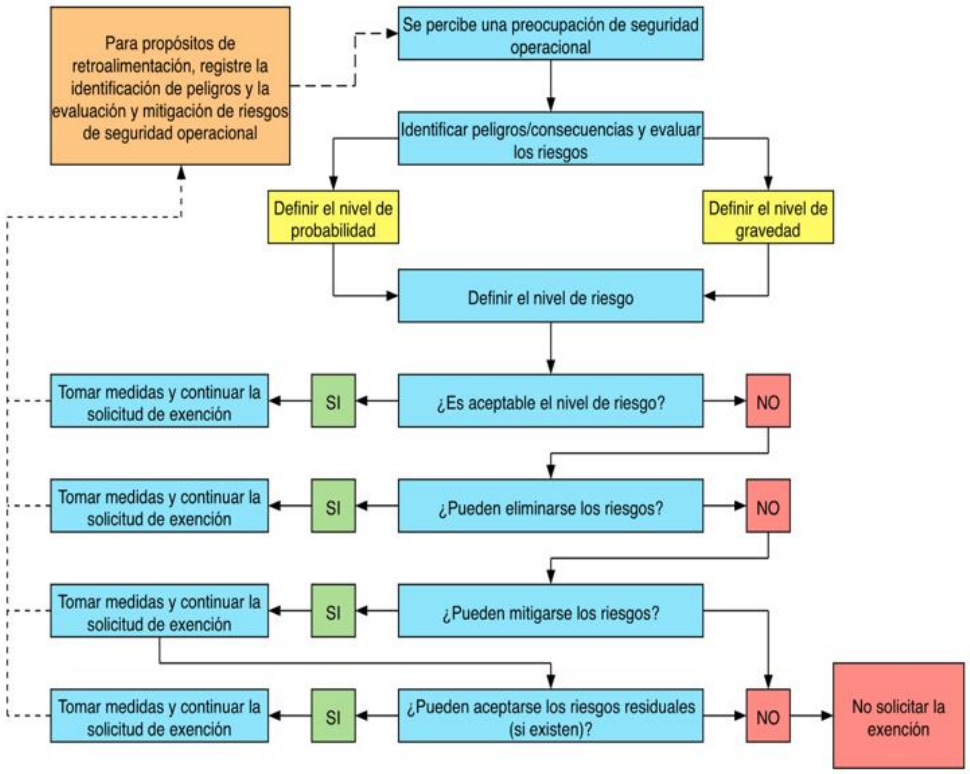


Figura 2. - El proceso de evaluación de riesgos de seguridad operacional

5.2.6 La evaluación de riesgos implica un análisis de la identificación de peligros desarrollada por el solicitante de la exención, como parte de la gestión de riesgos de seguridad operacional.

5.2.6.1 La evaluación de riesgos de seguridad operacional que incluye dos componentes:

a) La probabilidad; y
b) La gravedad.

Probabilidad de riesgo		**Gravedad de riesgo**				
		Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Leve D	Insignificante E
Frecuente	5	**5A**	**5B**	**5C**	**5D**	**5E**
Ocasional	4	**4A**	**4B**	**4C**	**4D**	**4E**
Remoto	3	**3A**	**3B**	**3C**	**3D**	**3E**
Improbable	2	**2A**	**2B**	**2C**	**2D**	**2E**
Sumamente improbable	1	**1A**	**1B**	**1C**	**1D**	**1E**

Figura 3. Ejemplo de matriz de evaluación de riesgo de seguridad operacional

5.2.7 Luego de que los riesgos se han evaluado, el solicitante de una exención deberá haber tomado la decisión para determinar la necesidad de implementar medidas de mitigación de riesgos. Para este proceso de toma de decisiones el solicitante deberá haber utilizado la herramienta de categorización de riesgos de acuerdo a la matriz de riesgos que haya desarrollado. En la **Figura 3**, se ofrece una matriz de evaluación de riesgos de seguridad operacional.

5.3 Paso 3: Evaluación de los resultados de la matriz de riesgos:

5.3.1 Con el resultado obtenido en la matriz de riesgos un tercer paso debe ser seguido por el solicitante de la exención, esto es determinar la tolerabilidad del riesgo de la seguridad operacional, por ello que primero debe obtenerse el resultado de la matriz de riesgo.

5.3.2 El índice obtenido en la matriz de evaluación de riesgo de seguridad operacional debe exportarse a una matriz de tolerabilidad de riesgo de la seguridad operacional (ver **Figura 4**), que describe los criterios de tolerabilidad del riesgo para la exención solicitada. En el caso de que el resultado obtenido fuera "inaceptable bajo las circunstancias existentes", el índice de riesgo de la seguridad operacional de la consecuencia es inaceptable. Por lo tanto, el solicitante de la exención debe:

a) Tomar medidas para reducir la exposición de la organización a un riesgo en particular, es decir, reducir el componente de probabilidad del índice de riesgo a un nivel aceptable;
b) tomar medidas para reducir la gravedad de las consecuencias relacionadas con el peligro, es decir, reducir el componente de gravedad del índice de riesgo a un nivel aceptable;
c) tomar medidas para reducir tanto la gravedad como la probabilidad para que el riesgo pueda gestionarse a un nivel aceptable; o
d) denegar la solicitud de exención o desviación si la mitigación no es aceptable.

***Nota**: La pirámide de la Figura 4, refleja un esfuerzo constante para impulsar el índice de riesgo hacia el vértice de la parte inferior de la pirámide. La Figura 5, proporciona un ejemplo de una matriz de tolerabilidad de riesgo de la seguridad operacional con relación al método alterno.*

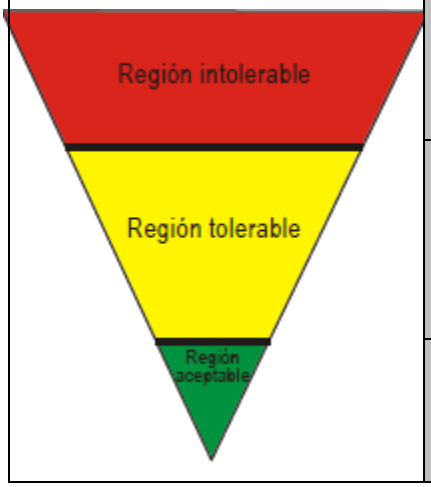
Descripción de la tolerabilidad	Índice de riesgo evaluado	Criterios sugeridos
	**5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A**	Inaceptable según las circunstancias existentes
	5D, 5E, 4C, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Aceptable según la mitigación de riesgos, Puede necesitar una decisión de gestión
	3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceptable

Figura 4. - Matriz de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

5.3.3 La matriz de riesgo será categorizada de acuerdo con una evaluación de la posible gravedad y probabilidad. Después de evaluar los riesgos de seguridad operacional, el solicitante debe implementar medidas de mitigación de riesgos. Entre las medidas de mitigación que pueden ser presentadas se tienen:

a) Modificaciones en los procedimientos;
b) programas de capacitación; y
c) controles de vigilancia.

5.3.4 El solicitante debería haber evaluado las consecuencias accidentales, particularmente la introducción de nuevos peligros, antes de la implementación de cualquier medida de mitigación de riesgos.

5.3.4.1 Los tres enfoques genéricos de mitigación de riesgos de seguridad operacional incluyen:

a) Prevención. La solicitud de exención debería ser denegada a causa de que los riesgos de seguridad operacional asociados son intolerables o se consideran inaceptables en comparación con los beneficios asociados.
b) Reducción. Se reduce la frecuencia de la operación o actividad o se adoptan medidas para reducir la magnitud de las consecuencias del riesgo.
c) Segregación de la exposición. Esta medida la tomará el solicitante para aislar los efectos de las consecuencias del riesgo o se introduce capas redundantes de protección contra los riesgos.

Rango del índice de riesgo	Descripción	Medida recomendada
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	**INTOLERABLE**	Riesgo alto/inaceptable No procede la solicitud de exención. Realice una mitigación de riesgos de seguridad operacional de prioridad para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable
5D, 5E, 4C, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	**TOLERABLE**	Riesgo moderado/Aceptable en base a la mitigación de riesgos de seguridad operacional Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	**ACEPTABLE**	Riesgo bajo Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos de seguridad operacional posterior.

Figura 5. - Matriz de tolerabilidad de riesgo de seguridad operacional con relación al método alterno

5.3.4.2 La consideración de los factores humanos es parte integral de la identificación de mitigaciones eficaces porque se requiere que las personas apliquen la mitigación o las medidas correctivas o contribuyan a las mismas. Por ejemplo, las mitigaciones pueden incluir el uso de procesos o procedimientos. Sin aportes de las personas que los utilizarán en situaciones del "mundo real" o de individuos con experiencia en factores humanos, los procesos o procedimientos elaborados pueden no ser adecuados al propósito en cuestión y resultar en consecuencias imprevistas.

Además, deberían considerarse las limitaciones de la actuación humana como parte de toda mitigación de riesgos de seguridad operacional, desarrollando estrategias de captación de errores para tener en cuenta la variabilidad de dicha actuación. En última instancia, esta importante perspectiva de factores humanos tendrá como resultado mitigaciones más completas y eficaces.

5.3.5 La estrategia utilizada por el solicitante de una exención puede involucrar uno de los enfoques descritos anteriormente o podrá incluir múltiples enfoques. Es importante considerar la gama completa de posibles medidas de control para encontrar una solución óptima. La eficacia de cada estrategia alternativa debe evaluarse antes de adoptar decisiones. Cada alternativa de mitigación de riesgos de seguridad operacional propuesta debería examinarse a partir de las perspectivas siguientes:

a) Eficacia. El grado en que las alternativas reducen o eliminan los riesgos de seguridad operacional. La eficacia puede determinarse en términos de defensas técnicas, de capacitación y reglamentarias que pueden reducir o eliminar los riesgos de seguridad operacional.
b) Costo/Beneficio. El grado en que las ventajas percibidas de la mitigación superan los costos.
c) Practicidad. El grado en que la mitigación puede implementarse y cuán apropiada resulta en términos de recursos tecnológicos, financieros y administrativos disponibles, así como de legislación y reglamentos, voluntad política, realidades operacionales, etc.
d) Aceptabilidad. El grado en que la alternativa resulta aceptable para las personas que se espera la apliquen.
e) Ejecutable. El grado hasta donde el cumplimiento de nuevas regulaciones, reglamentos o procedimientos operacionales pueden supervisarse.
f) Durabilidad. El grado hasta donde la mitigación pueda ser sostenible y eficaz.
g) Riesgo de seguridad operacional residual. El grado de los riesgos de seguridad operacional que permanece después de la implementación de la mitigación inicial y que podría necesitar medidas adicionales de control de riesgos.
h) Consecuencias involuntarias. La introducción de nuevos peligros y riesgos de seguridad operacional conexos relacionados con la implementación de una alternativa de mitigación.
i) Tiempo. El tiempo requerido para implantar la alternativa de mitigación de riesgo de seguridad operacional.

5.3.6 Los Inspectores evaluadores deberán tener en cuenta que cualquier impacto asociado con el rendimiento en materia de seguridad operacional proporcionará retroalimentación para los procesos de aseguramiento de la seguridad operacional relacionados con la exención o desviación. Esto garantizará la integridad, eficiencia y eficacia de las defensas planteadas que soportarán la forma como la exención o desviación es cubierta. Las mitigaciones y controles de riesgos de seguridad operacional deberán verificarse o auditarse para asegurar que son eficaces.

5.3.7 Los Inspectores evaluadores deberán verificar la documentación de soporte que utilizó el solicitante de la exención o desviación para la evaluación de riesgos (hojas de cálculo hasta software personalizado).

5.3.8 Los documentos de mitigación de riesgos completos deben tener la aprobación y firma del Gerente responsable de la organización.

5.3.9 La **Figura 6**, muestra el proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos propuesto por la OACI en el Doc. 9859 Manual de Gestión de Seguridad Operacional.

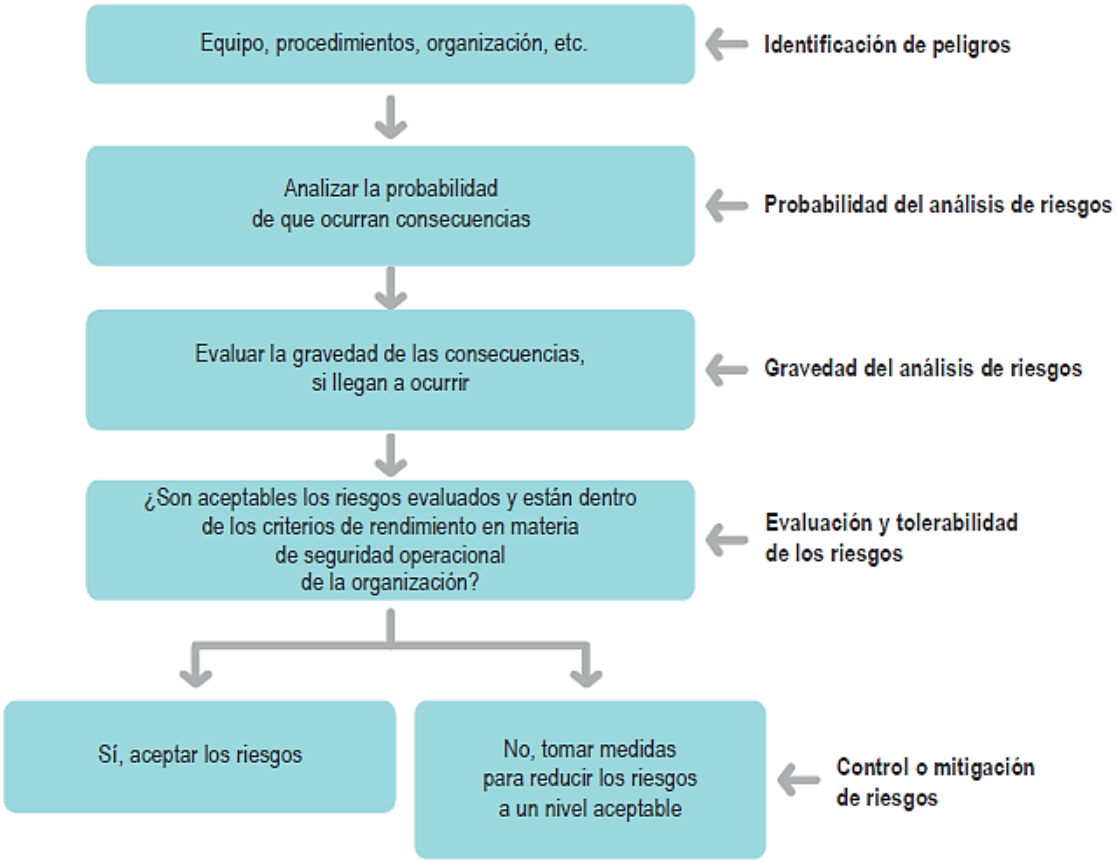


Figura 6. - Proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos