



**EU-Latin America and Caribbean  
Aviation Partnership Project (EU-LAC APP)**

*Enhancing the aviation partnership between the EU and  
Latin America and the Caribbean*

**Estudios de seguridad relacionados con los no  
cumplimientos de los requisitos de  
infraestructuras**

**Taller Aeródromos II - LATAM**

**Proyecto EU-LAC APP**

Septiembre 2020

**Your safety is our mission.**

# Estudios de seguridad

Objetivo

## Contenido de un estudio de seguridad

- Paso 1** Caracterización del escenario
- Paso 2** Análisis / Identificación preliminar de:  
Hipótesis, peligros, factores contribuyentes y riesgos
- Paso 3** Sesión de expertos
- Paso 4** Análisis / Gestión de riesgos
- Paso 5** Mitigación de riesgos

Caso práctico

# Estudios de seguridad

Objetivo

## Contenido de un estudio de seguridad

Paso 1	Caracterización del escenario
Paso 2	Análisis / Identificación preliminar de: Hipótesis, peligros, factores contribuyentes y riesgos
Paso 3	Sesión de expertos
Paso 4	Análisis / Gestión de riesgos
Paso 5	Mitigación de riesgos

Caso práctico

# Estudios de seguridad

## Objetivo de los estudios de seguridad

- Evaluar el impacto del no cumplimiento respecto a los requisitos de infraestructuras,
- Proponer medidas alternativas para garantizar la seguridad de las operaciones de aeronaves,
  - Estimar la efectividad de cada alternativa
- Recomendar procedimientos / medidas para contrarrestar el no cumplimiento existente



# Estudios de seguridad

## Tipos de incumplimientos

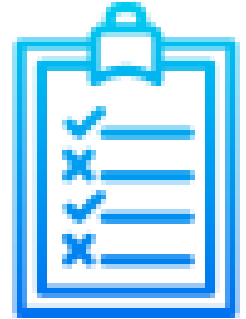
Incumplimientos o desviaciones respecto a los **requisitos de infraestructuras**, tales como:

Dimensiones de RESA y franja

Distancia insuficiente entre pistas,  
calles de rodaje y objetos

Incumplimientos relacionados con  
los requisitos de las ayudas visuales

Ancho insuficiente en las curvas de  
las calles de rodaje



# Estudios de seguridad

IGNORARLOS

NO! Nunca!



CORREGIRLOS

Ésta es la mejor opción – en caso en que sea posible.



ACEPTARLOS (BAJO DETERMINADAS CIRCUNSTANCIAS)

Cuando no se puede cumplir con los requisitos de aplicación debido a limitaciones del aeródromo,  
DEBE GARANTIZARSE UN NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD!



SAFETY  
STUDIES



CÓMO GESTIONAMOS LOS  
NO CUMPLIMIENTOS?



# Estudios de seguridad

## SMS (SAFETY MANAGEMENT SYSTEM)



*Un aeródromo certificado debe implementar un SMS aceptable para el Estado / Autoridad Competente  
[ref: A14 ICAO]*



# Estudios de seguridad

## Article 7 Deviations from certification specifications

Regulation (EU) No 139/2014

The Competent Authority may, until 31 December 2024, accept applications for a certificate including deviations from the certification specifications issued by the Agency, if the following conditions are met:

- (a) the deviations do not qualify as an equivalent level of safety case under [ADR.AR.C.020](#), nor qualify as a case of special condition under [ADR.AR.C.025](#) of [Annex II](#) to this Regulation;
- (b) the deviations existed prior to the entry into force of this Regulation;
- (c) the essential requirements of Annex Va to Regulation (EC) No 216/2008 are respected by the deviations, supplemented by mitigating measures and corrective actions as appropriate;
- (d) a supporting safety assessment for each deviation has been completed.

Un aeropuerto puede ser certificado con incumplimientos respecto a los requisitos de infraestructuras, pero para ello requiere una evaluación de seguridad que dé soporte a cada no cumplimiento identificado

# Incumplimiento



# '+' Estudio de seguridad







## PANS ADR

2.3.6.2 El Estado puede aceptar una desviación en base a una evaluación de seguridad **si** así lo permite el marco normativo nacional





## SMS COMPONENTE 2. GESTIÓN DE RIESGOS

### SMS Elemento 2.1 Identificación de peligros

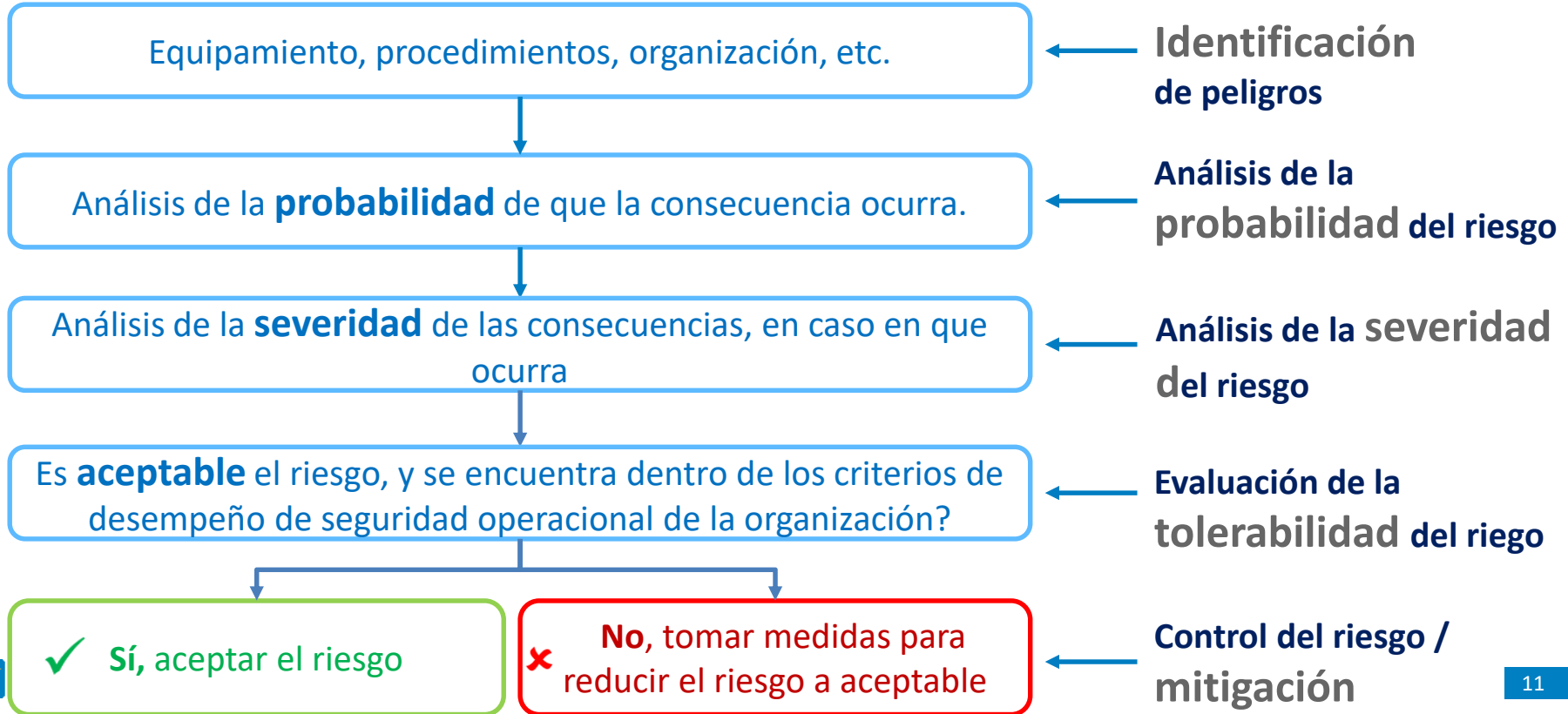
- 2.1.1** El proveedor de servicios debe desarrollar y mantener un proceso formal que garantice que los peligros asociados con sus productos o servicios son identificados.
- 2.1.2** La identificación de peligros debe basarse en una combinación **reactiva, proactiva y predictiva** de métodos de recopilación de datos de seguridad operacional.

### SMS Elemento 2.2 Evaluación y mitigación de riesgos

El proveedor de servicios debe desarrollar y mantener un proceso que garantiza el análisis, la evaluación y el control de los peligros de seguridad operacional asociados con los peligros identificados.

# Estudios de seguridad

## El proceso de gestión de riesgos de seguridad operacional



# Estudios de seguridad

## El proceso de gestión de riesgos de seguridad operacional



# Estudios de seguridad

Objetivo

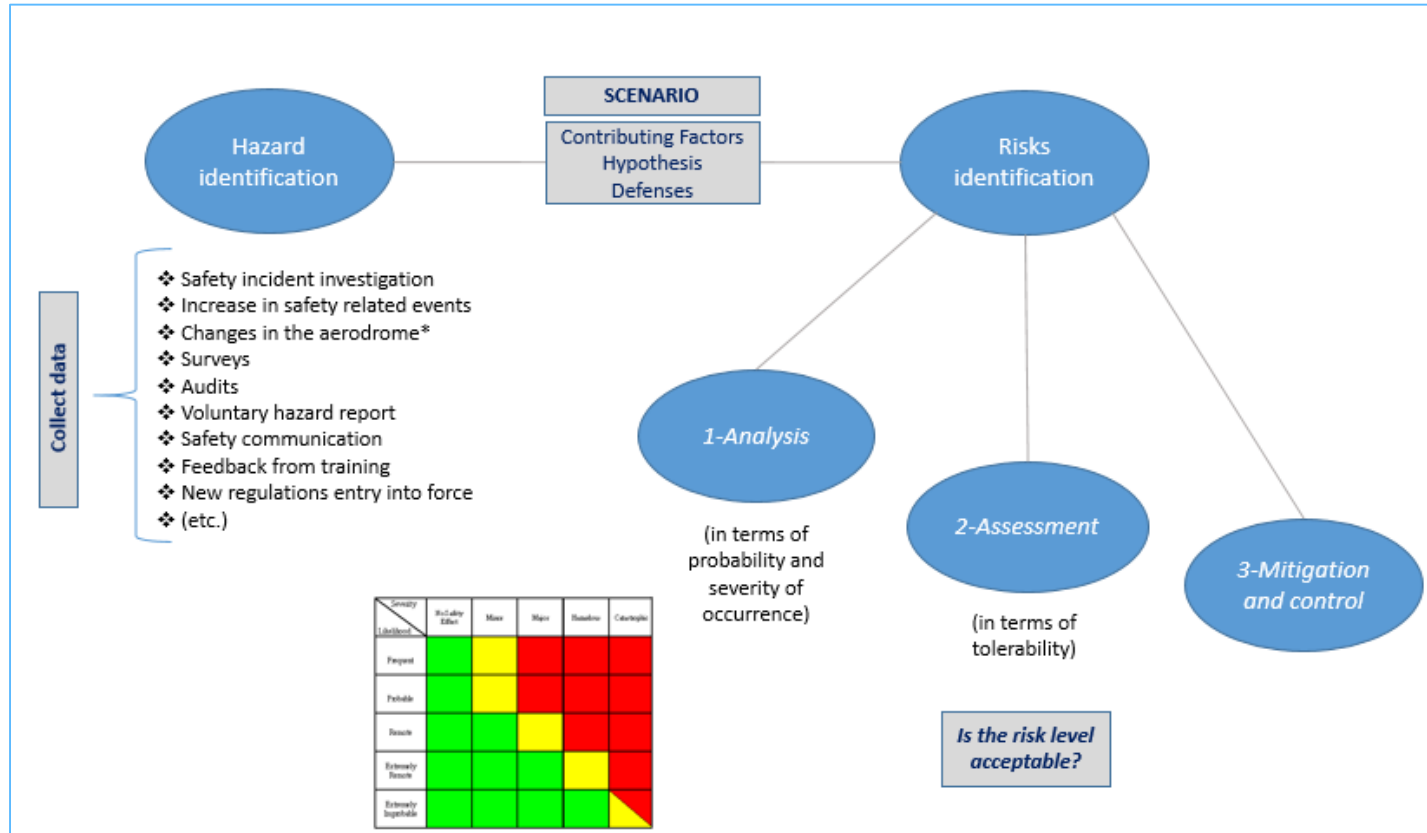
## Contenido de un estudio de seguridad

- Paso 1** Caracterización del escenario
- Paso 2** Análisis / Identificación preliminar de:  
Hipótesis, peligros, factores contribuyentes y riesgos
- Paso 3** Sesión de expertos
- Paso 4** Análisis / Gestión de riesgos
- Paso 5** Mitigación de riesgos

Caso práctico

# Estudios de seguridad

## Contenidos de un estudio de seguridad



# Estudios de seguridad

## Paso 1

## Caracterización del escenario

La caracterización del escenario incluye :

- El **aeropuerto** y su **entorno**.
- Los **recursos** técnicos y operacionales de los que se dispone.
- Las características especiales de la **demanda** (actual y futura).

Deben reflejarse **conclusiones** al final de cada parte evaluada.



# Estudios de seguridad

## Paso 1

### Caracterización del escenario



**AEROPUERTO**: Configuración del área de movimiento y sus componentes (pista, calles de rodaje y plataforma). Código de referencia del área de operación, uso operacional, etc.



**ESCENARIO FÍSICO**: Elementos con impacto que introduce el **entorno del aeropuerto**. Terreno, clima, restricciones de tipo medioambiental y Planes de Desarrollo Aeroportuarios, deben ser estudiados. **Debe utilizarse información actualizada.**



# Estudios de seguridad

## Paso 1

### Caracterización del escenario



**ESCENARIO CNS/ATM:** Recursos técnicos y operacionales utilizados por los **proveedores**. Deben describirse los servicios de tránsito aéreo disponibles, la categorización del espacio aéreo, las ayudas a la radio-navegación aéreas existentes, etc.



**TIPOS DE OPERACIONES:** Tipos de **aeronaves** que van a utilizar el aeropuerto, **tipos de operaciones** que van a tener lugar, volumen y distribución de las operaciones y composición de la flota.

# Estudios de seguridad

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar

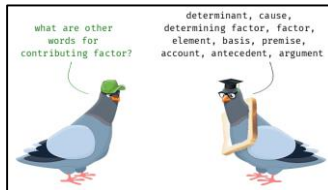
### 1- Hipótesis iniciales



### 2- Identificación de peligros



### 3- Identificación de factores contribuyentes y defensas



### 4- Identificación preliminar de riesgos



# Estudios de seguridad

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar



### 1- Hipótesis preliminares:

- *Establecidas por los autores del estudio.* Permiten la simplificación de ciertos análisis; no obstante, debe justificarse que las citadas hipótesis están correctamente fundadas.
- Debe proporcionarse una **descripción detallada** de las hipótesis iniciales del estudio, dado que éstas pueden impactar en las conclusiones del mismo.

# Estudios de seguridad

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar



### 2- Identificación de peligros:

- *RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN: Debe llevarse a cabo una **identificación inicial de peligros**, en base a **situaciones similares**.*
- *En estudios asociados en relación con no-cumplimientos de los requisitos de infraestructuras, **los incumplimientos serán los peligros** en base a los cuales se desarrollará la evaluación de seguridad operacional.*

- ❖ Safety incident investigation
- ❖ Increase in safety related events
- ❖ Changes in the aerodrome\*
- ❖ Surveys
- ❖ Audits
- ❖ Voluntary hazard report
- ❖ Safety communication
- ❖ Feedback from training
- ❖ New regulations entry into force
- ❖ (etc.)



# Estudios de seguridad

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar



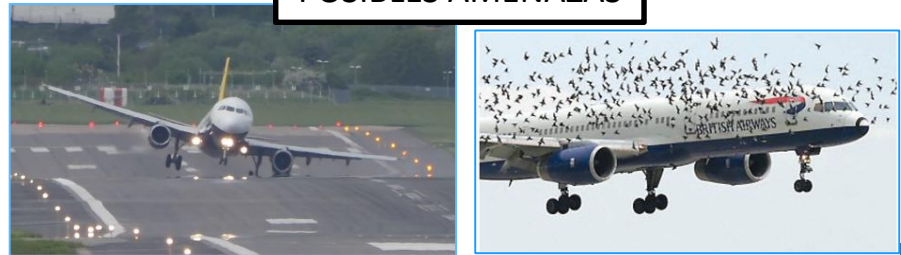
### 3- Identificación de factores contribuyentes: amenazas y defensas

- *Los factores contribuyentes representan todos los factores que pueden estar relacionados con los peligros identificados y con sus consecuencias.*

#### POSIBLES DEFENSAS



#### POSIBLES AMENAZAS



# Estudios de seguridad

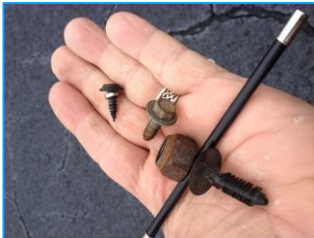
## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar



### 4- Identificación preliminar de riesgos:

- *Todos los peligros deberán tener un riesgo asociado. A priori, no debe descartarse ningún riesgo asociado con los peligros identificados.*



# Estudios de seguridad

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar

### Ejemplo Paso 2

PELIGROS	DEFENSAS	FACTORES	RIESGOS POTENCIALES	RIESGOS FINALES
<i>Diseño inadecuado del Sistema eléctrico de las barras de parada, que permite el fallo simultáneo de todas las luces</i>	<i>Mantenimiento de la señalización horizontal</i>	<i>Baja visibilidad</i>	<i>Incurción de pista</i>	<b>Colisión de aeronave en pista con otra aeronave</b>
	<i>Luces de eje de calle de rodaje</i>	<i>Operaciones nocturnas</i>		
	<i>Apoyo de ATC desde TWR</i>	<i>Publicación de información del AM en el AIP</i>	<i>Densidad de tránsito</i>	<b>Leve incremento de la carga de trabajo ATC</b>
	<i>Monitorización del sistema eléctrico de la barra de parada</i>			
<i>Ausencia de letreros en los puntos de espera de pista</i>	<i>Rodaje en bloques durante LVP</i>			
	<i>Revisión de luces previa a LVC, y cada hora durante LVC</i>			

# Aeronautical Safety Studies

## Paso 2

## Análisis / Identificación preliminar

Se verá un ejemplo durante el curso...





# Estudios de seguridad

## Paso 3

## Sesión de expertos



- Los resultados de los análisis realizados en los pasos previos deben ser presentados y analizados en el marco de una **sesión de expertos** de naturaleza multidisciplinar.
- Es relevante que participen **pilotos, controladores**, etc., para que proporcionen su experiencia y opinión.

# Estudios de seguridad

## Paso 3

## Sesión de expertos

El grupo de expertos debe llevar a cabo las siguientes **tareas**:



*Validación de las hipótesis iniciales.*



*Evaluación de los peligros identificados y de los factores contribuyentes, amenazas y defensas asociados a los mismos.*



*Identificación adicional de peligros, y de sus efectos sobre la operación de las aeronaves, particularizados para el entorno operacional específico objeto de estudio.*



*Valoración inicial de la identificación de riesgos, e identificación adicional de riesgos.*

# Estudios de seguridad

## Paso 3

## Sesión de expertos

El grupo de expertos debe llevar a cabo las siguientes **tareas**:



*Validación de la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados, en caso en que se usen métodos cualitativos.*



*Validación de la severidad asociada con cada uno de los riesgos identificados.*



*Validación de las medidas mitigadoras propuestas.*

# Estudios de seguridad

## Paso 3

### Sesión de expertos

Registros y documentos que deben generarse como resultado de la sesión de expertos



**Documentación preliminar relacionada con el estudio:** hipótesis, defensas, identificación de peligros, identificación preliminar de riesgos, medidas mitigadoras, etc.



**Acta de la reunión, aprobada por los participantes.**



**Listado de asistencia firmado.**

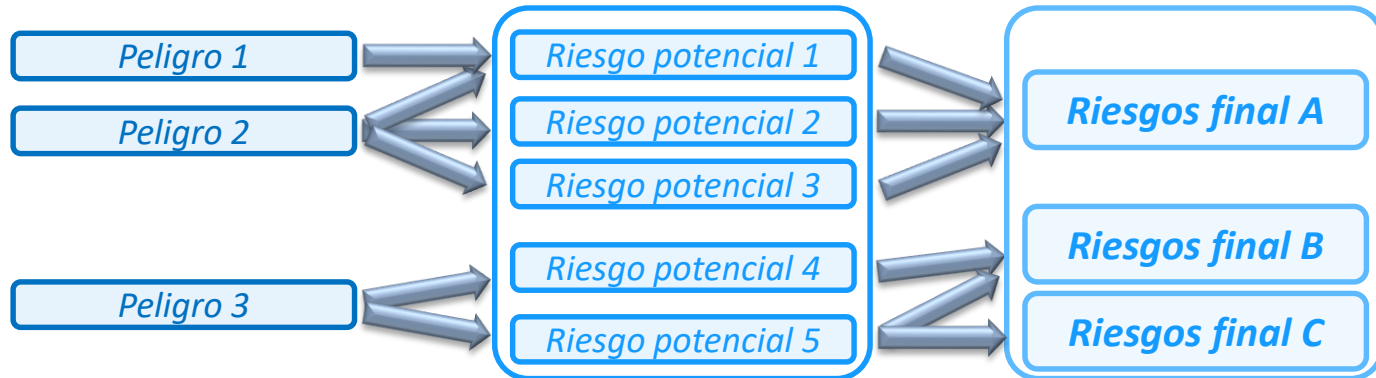
# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos

### Clasificación y agrupación de riesgos:

- De forma previa a la evaluación de riesgos, se puede llevar a cabo una agrupación de los mismo, para facilitar el análisis.



# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos



### Evaluación de la probabilidad del riesgo:

- *Para cada riesgo identificado, debe realizarse la evaluación de su **probabilidad o frecuencia de ocurrencia**.*
- ***Pueden utilizarse métodos cualitativos o cuantitativos**, y debe tenerse en consideración información relativa a accidentes, incidentes y sucesos previos.*



# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos

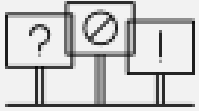
Ejemplo: matriz de frecuencia

	PROBABILIDAD	DEFINICIÓN CUALITATIVA	DEFINICIÓN CUANTITATIVA
5	Frecuente	<i>Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias</i>	$>10^{-3}$ / operaciones
4	Ocasional	<i>Probablemente ocurrirá en algún momento</i>	$>10^{-5}$ y $<10^{-3}$ / operaciones
3	Remoto	<i>Podría ocurrir en algún momento</i>	$>10^{-7}$ y $<10^{-5}$ / operaciones
2	Improbable	<i>Puede ocurrir en algún momento</i>	$>10^{-9}$ y $<10^{-7}$ / operaciones
	Extremadamente improbable	<i>Podría ocurrir en circunstancias excepcionales</i>	$<10^{-9}$ / operaciones

# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos



### Evaluación de la severidad del riesgo:

- *Para cada uno de los riesgos identificados, debe llevarse a cabo una evaluación de su severidad, que debe indicar la seriedad en caso de ocurrencia del riesgo identificado.*
- *Las referencias de clasificación de la severidad deben ser establecidas por la Autoridad Competente o, como alternativa, se pueden considerar aceptables documentos de referencia internacional (OACI, EASA).*





# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos

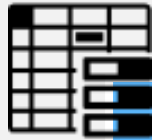
SEVERIDAD	DEFINICIÓN
CATASTRÓFICO	Accidente, destrucción de equipamiento, pérdida de la aeronave y múltiples víctimas mortales.
PELIGROSO	Reducción considerable en los márgenes de seguridad / pérdida de barreras de seguridad, la situación resultante no está bajo control, considerable daño al equipamiento, heridas fatales o serias a un número considerable de personas.
MAYOR	Incidente o accidente serio, reducción significativa en los márgenes de seguridad operacional, daño significativo al equipamiento y heridas a las personas.
MENOR	Molestia, limitación de operaciones, incidente menor y daños menores a aeronaves, vehículos u objetos.
INSIGNIFICANTE	Consecuencias no significativas y circunstancias que pueden dar lugar a una reducción no significativa de la seguridad operacional y no afección inmediata sobre la seguridad operacional.

# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos

Matriz de evaluación de riesgos:



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

# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos



### Matriz de evaluación de riesgos:

Índice del riesgo	Descripción	Acción recomendada
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Riesgo alto	Cese de operaciones en caso necesario. Priorizar la implantación de medidas que permitan reducir el riesgo a moderado o bajo.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Riesgo moderado	Tratar de reducir el índice del riesgo, en caso en que sea viable.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Riesgo bajo	Aceptable en su estado actual. No requiere acciones adicionales.

# Estudios de seguridad

## Paso 4

## Evaluación de riesgos

Se verá un ejemplo durante el curso...



# Estudios de seguridad

## Paso 5

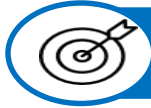
## Mitigación de riesgos

- Deben definirse medidas mitigadoras detalladas, indicando las fechas límite para su implantación.
- En las sesiones de expertos deben validarse las medidas propuestas.
- Deberá explicarse el efecto que tendrá sobre las operaciones del aeropuerto la implantación de las medidas propuestas.

# Estudios de seguridad

## Paso 5

## Mitigación de riesgos



*El objetivo de la medida mitigadora puede ser:*

- *Eliminar el peligro.*
- *Reducir la probabilidad de que tenga lugar un accidente.*
- *Reducir los efectos o consecuencias de un accidente.*

# Estudios de seguridad

## Paso 5

## Mitigación de riesgos



### *Tipos de medidas mitigadoras*

- *Relativas a las infraestructuras e instalaciones del aeropuerto.*
- *Relativas a los procedimientos operativos del aeropuerto.*
- *Otras: formación, estructura organizativa, etc.*

# Estudios de seguridad

## Paso 5

## Mitigación de riesgos



*Tras la implantación de las medidas mitigadoras, debe comprobarse su efectividad*

- ✓ *Si el peligro se ha eliminado, no es necesario llevar a cabo ninguna comprobación posterior.*
- ✓ *Si las medidas implantadas no eliminan el peligro, debe realizarse una nueva evaluación de seguridad.*
- ✓ *Las medidas mitigadoras pueden conllevar nuevos peligros. Dichos peligros deberán ser analizados.*



# Estudios de seguridad





## EU-Latin America and Caribbean Aviation Partnership Project (EU-LAC APP)

*Enhancing the aviation partnership between the EU and  
Latin America and the Caribbean*

# Muchas gracias

[www.eu-lac-app.org](http://www.eu-lac-app.org)

*This project is funded by the European Union and  
implemented by the European Aviation Safety Agency*

[easa.europa.eu/connect](http://easa.europa.eu/connect)



## Your safety is our mission.

An Agency of the European Union 