



UNA RÁPIDA MIRADA A LA GESTIÓN DE RIESGOS

Jorge Fernández Demarco

NAVANS Consultores

Fecha:12 de noviembre de 2013

Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- Matriz de tolerabilidad
- Ejercicios

SEGURIDAD OPERACIONAL

DEFINICIÓN:

El estado donde la posibilidad de dañar a las personas o las propiedades se reduce y mantiene al mismo nivel o debajo de un **nivel aceptable** mediante el proceso continuo de **identificación de peligros y gestión de riesgos** de la seguridad operacional.



PELIGRO

Definición de Peligro – Condición u objeto con el **potencial** de matar, causar lesiones al personal, dañar el equipo o las estructuras, perder material o reducir la capacidad de realizar funciones prescritas

- **Consecuencia** – Resultado potencial de un peligro
 - *Un viento cruzado de 15 nudos es un **peligro***
 - *La posibilidad de que el piloto no pueda controlar la aeronave durante el despegue o el aterrizaje, es una de las **consecuencias** del peligro*

Entendiendo los peligros

- Hay una tendencia natural en describir los peligros como una de sus consecuencias
 - ***“Señalamiento deficiente de aeródromo” vs. “Incurción de pista”***
- Describir los peligros como consecuencias:
 - oculta la naturaleza de los peligros
 - interfiere con la identificación de otras consecuencias importantes
- Los peligros bien identificados:
 - permiten deducir sus fuentes o los mecanismos que los generan
 - permiten evaluar magnitud de las consecuencias

Identificando peligros - METODOLOGÍAS

REACTIVA

PROACTIVA

PREDICTIVA

- Factores de diseño
- Procedimientos y prácticas operacionales
- Comunicaciones
- Factores organizacionales
- Factores ambientales de trabajo
- Factores reglamentarios
- Defensas
- Performance humana

Identificando peligros (Cont.)

Condiciones específicas

- Un aumento inusual de eventos relacionados con la seguridad o infracciones a la misma
- Previsión de importantes cambios operativos
- Periodos de cambios organizacionales significativos

El foco en la identificación de los peligros



La gestión de la seguridad es un esfuerzo desperdiciado si la identificación de los peligros se limita solamente a aquellos raros eventos donde hay lesiones serias o daños significativos.

Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- Matriz de tolerabilidad
- Ejercicios

RIESGO

- **Definición: Riesgo** es la evaluación de las consecuencias de un peligro , expresado en términos de **probabilidad y severidad**, tomando como referencia la peor condición previsible
- *Un viento cruzado de 15 nudos es un **peligro***
 - *La posibilidad que el piloto no pueda controlar la aeronave durante el despegue o el aterrizaje, es una de las **consecuencias del peligro***
 - *La evaluación de las consecuencias de la posibilidad que el piloto no pueda controlar la aeronave expresado en términos de probabilidad y severidad es el **riesgo***

Gestión del riesgo

- **¿Qué es?**
 - La **identificación, análisis y eliminación, y/o mitigación** de los riesgos a un nivel aceptable, que amenazan las capacidades de una organización
- **¿Cuál es el objetivo?**
 - Apunta a la asignación equilibrada de los recursos para enfrentar **todos** los riesgos, y el control y mitigación **viables** del riesgo
- **¿Porqué es importante?**
 - Un componente clave de los sistemas de gestión de la seguridad
 - Aproximación a la asignación de recursos basada en datos y, por lo tanto, defendible y fácil de explicar

Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- Matriz de tolerabilidad
- Ejercicios

Probabilidad del riesgo

Definición:

Probabilidad – La posibilidad que un evento o condición insegura pueda ocurrir

MATRIZ DE PROBABILIDAD

Probabilidad del suceso	Definición Cualitativa	Definición Cuantitativa	Cuantitativa anual/diaria equivalente (aproximado)
5. Frecuente	Ha ocurrido frecuentemente. (Ocurre una vez por intervalo de exposición y es muy probable que vuelva a ocurrir dentro de ese intervalo)	$1 - 10^{-3}$ por hora	Desde una vez por hora hasta una en 40 días
4. Ocasional	Ha ocurrido infrecuentemente. (Ocurre menos de una vez por intervalo de exposición y es probable que vuelva a ocurrir dentro de ese intervalo)	$10^{-3} - 10^{-5}$ por hora	Desde una vez cada 40 días hasta una cada 10 años
3. Remoto	Improbable que ocurra durante el total de la vida operacional del sistema	$10^{-5} - 10^{-7}$ por hora	Desde una vez cada 10 años hasta una vez cada 1,000 años
2. Improbable	No se conoce que haya ocurrido. Evento estudiado que puede ser posible.	$10^{-7} - 10^{-9}$ por hora	Desde una vez cada 1,000 años hasta una en 100,000 años
1. Excepcional	Casi inconcebible que el suceso ocurra	Menor a 10^{-9} por hora	Un evento en más de 100,000 años. Nunca

Table 2 Probability or Likelihood Classifications

	Probability of Occurrence Definitions				
	Extremely improbable	Extremely remote	Remote	Reasonably probable	Frequent
Qualitative definition	Should virtually never occur	Very unlikely to occur	Unlikely to occur during the total operational life of the system	May occur once during total operational life of the system	May occur several times during operational life
Quantitative numerical definition	$< 10^{-9}$ per hour	10^{-7} to 10^{-9} per hour	10^{-5} to 10^{-7} per hour	10^{-3} to 10^{-5} per hour	1 to 10^{-3} per hour
Quantitative annual/daily equivalent (approximate)	Never	Once in 1000 years to once in 100,000 years	Once in 10 years to once in 1000 years	Once per 40 days to once in 10 years	Once per hour to once in 40 days

Severidad del riesgo

Definición:

Severidad – Los posibles efectos de un evento o condición insegura, tomando como referencia la **peor condición previsible**

Severidad del riesgo (Cont.)

- La severidad se puede definir como efectos sobre:
 - Materiales
 - Finanzas
 - Responsabilidad
 - Gente
 - Medio ambiente
 - Imagen
 - Confianza del público

Severidad del riesgo (Cont.)

- **Preguntas** para evaluar la severidad de un evento
 - ¿Cuántas **vidas pueden perderse?**
 - Empleados
 - Pasajeros
 - Espectadores y/o transeúntes
 - Público en general
 - ¿Cuál es el **impacto en el medio ambiente?**
 - Derrame de combustible u otro producto peligroso
 - Disrupción física natural del hábitat

Severidad del riesgo (Cont.)

- ... preguntas
 - ¿Cuál es el grado de severidad de **daños materiales o financieros**?
 - Pérdida directa de bienes del explotador
 - Daños a la infraestructura aeronáutica
 - Daños a terceros
 - Impacto financiero e impacto económico para el Estado
 - Hay **implicaciones organizacionales, administrativas o reglamentarias** que puedan generar amenazas ulteriores al bienestar del público?
 - ¿Cuál es la probabilidad de **implicancias políticas y/o de interés de los medios de comunicación**?

MATRIZ DE SEVERIDAD		
GRAVEDAD	SIGNIFICADO	VALOR
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> • Accidente • Destrucción de equipo • Muertes 	A
Grave	<ul style="list-style-type: none"> • Incidente grave. • Daño mayor al equipo • Para el aeródromo, un evento que pudo haber ocasionado un accidente. • No hay barreras de seguridad restantes. • El resultado no está bajo control y muy probablemente puede conducir a un accidente. • Daño a las principales instalaciones del aeródromo. • Lesiones graves para el personal y/o el público. • Pérdida total de la capacidad ATC (Cero ATC) 	B
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Incidente • Un incidente relacionado con la operación de una aeronave, en la que la seguridad de las aeronaves ha sido puesta en peligro, que podría haber llevado a un airprox o CFIT • Una gran reducción en los márgenes de seguridad • Reducción significativa de la capacidad del espacio aéreo y/o del ATC • Reducción significativa de la capacidad de navegación de la aeronave • El resultado es controlable por el uso de procedimientos de emergencia o no estándares y/o equipos de emergencia. • Muy pocas barreras de seguridad. • Lesiones leves al personal y/o al público. 	C
Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Incidentes significativos que indican que un accidente podría haber ocurrido, si el riesgo no se hubiera gestionado dentro de los márgenes de seguridad. • Una reducción significativa de los márgenes de seguridad, pero permanecen varias barreras de seguridad para prevenir un accidente. • Reducción leve de la capacidad del espacio aéreo y/o del ATC • Reducción leve de la capacidad de navegación de la aeronave • Molestias a los ocupantes de la aeronave o el personal o el público. • Aumento significativo de la carga de trabajo del ATCO y/o de la tripulación 	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento leve de la carga de trabajo del ATCO y/o de la tripulación • Las barreras de seguridad entran en juego para evitar que el evento se convierta en incidente o accidente importante. 	E

Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- **Matriz de tolerabilidad**
- **Ejercicios**

MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA TOLERABILIDAD

CLASIFICACIÓN DE RIESGO

PROBABILIDAD	SEVERIDAD				
	Catastrófico A	Grave B	Moderado C	Leve D	Insignificante E
(5) Frecuente	5A	5B	5C	5D	5E
(4) Ocasional	4A	4B	4C	4D	4E
(3) Remoto	3A	3B	3C	3D	3E
(2) Improbable	2A	2B	2C	2D	2E
(1) Excepcional	1A	1B	1C	1D	1E

ÍNDICE DE RIESGO	TOLERABILIDAD	CRITERIOS SUGERIDOS
5A 5B 4A	RIESGO EXTREMO	DETENGA LA OPERACIÓN O EL PROCESO DE INMEDIATO. Inaceptable según las circunstancias existentes. No permita ninguna operación hasta que se hayan implementado medidas de control adecuadas para reducir el riesgo a un nivel aceptable. Se requiere la aprobación del máximo nivel de la administración.
5C 4B 3A	ALTO RIESGO	PRECAUCIÓN. Asegúrese de que la evaluación de riesgos se ha completado satisfactoriamente y que los controles preventivos declarados están implementados. Aprobación de la evaluación de riesgos por parte de la administración superior antes del inicio de la operación o proceso.
1A 2A 2B 3B 3C 4C 4D 5D 5E	RIESGO MODERADO	Realice o revise la mitigación de riesgos, según sea necesario. Aprobación por departamentos de la evaluación de riesgos.
1B 1C 2C 2D 3D 3E 4E	BAJO RIESGO	La mitigación o revisión de riesgos es opcional.
1D 1E 2E	RIESGO INSIGNIFICANTE	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos.

Control/mitigación del riesgo

Definición

- **Mitigación** – Medidas que eliminan el peligro potencial o que reducen la probabilidad o severidad del riesgo
 - Mitigación del riesgo = Control del riesgo

(Mitigar – Suavizar, menos severo)

Estrategias para mitigar el riesgo (I)

Evitar la exposición – Cuando los riesgos exceden los beneficios de continuar la operación o actividad, cancelar la operación o actividad

- *Las operaciones en un aeródromo circundado por una geografía compleja y sin las ayudas necesarias se cancelan*

Estrategias para mitigar el riesgo (II)

Reducir la exposición – La operación o la actividad está sujeta a limitaciones, o se toma una medida para reducir las consecuencias de los riesgos aceptados

- *Las operaciones en un aeródromo circundado por una geografía compleja y sin las ayudas necesarias se limitan a operaciones diurnas y condiciones visuales*

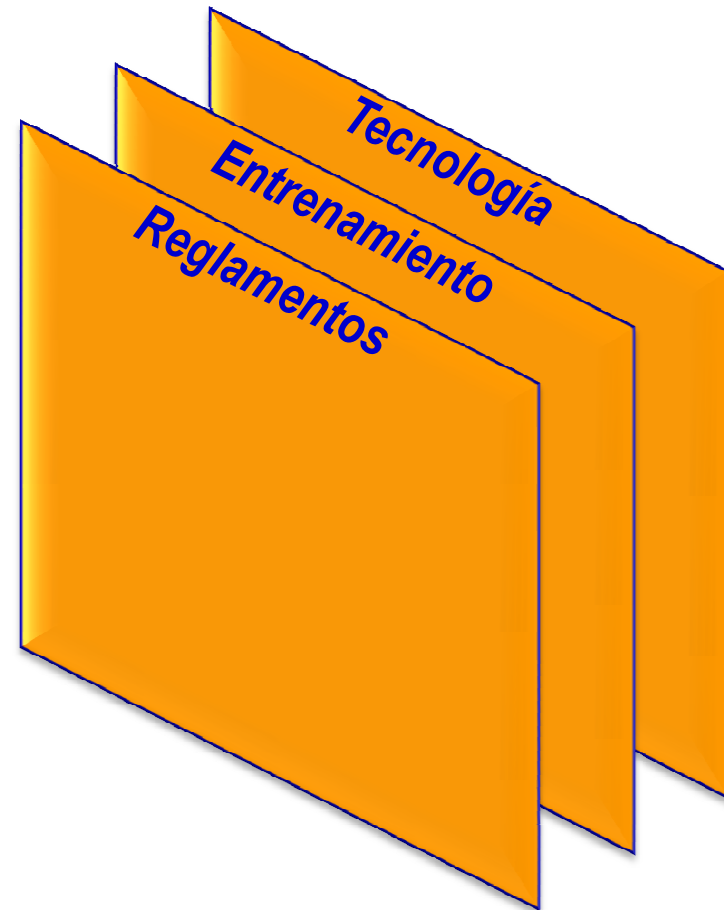
Estrategias para mitigar el riesgo (III)

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

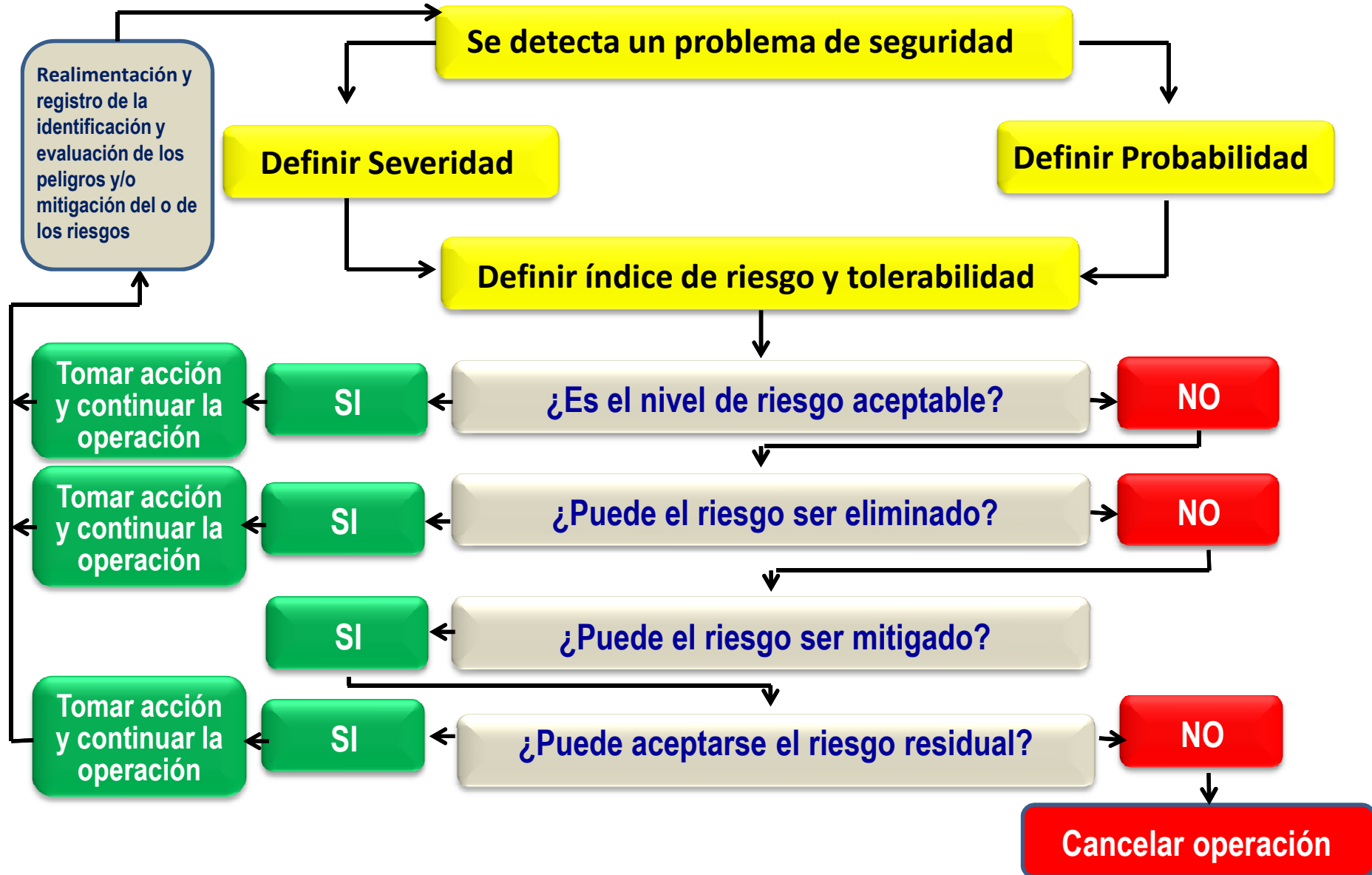
- *Las operaciones en un aeródromo circundado por una geografía se limitan a aeronaves con capacidades/performance específicas de navegación*
- *No se autoriza la operación en el espacio RVSM de aeronaves que no están debidamente certificadas.*

Mitigación del riesgo – Defensas

- Como recordatorio, las tres principales defensas en aviación
 - Tecnología
 - Entrenamiento
 - Reglamentaciones



Proceso del riesgo en una mirada



Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- Matriz de tolerabilidad
- **Ejercicios**

EJERCICIOS DE PREPARACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

Ejercicio N° 01

Escenario:

Derrame de combustible en plataforma comercial de aproximadamente 25 m x 5 m producido por una aeronave A 310 que se encontraba lista para remolque y rodaje para su salida.

Ejercicio N° 01 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Derrame de combustible

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Fuego

2. Contaminación

3. Derrape de vehículo

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Fuego

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Moderado

3C

Riesgo moderado.
Revisar mitigación
Aprobación por departamento de evaluación de riesgos

Ejercicio N° 02

Escenario:

Se observó que personal de una empresa se encuentra generando FO(D) en el área de la plataforma operativa.

Ejercicio 02 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Objeto extraño FOD

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Ingestión motor
2. Daños a propiedad
3. Daños a los neumáticos

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Ingestión motor

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Moderado

3C

Riesgo moderado.
Revisar mitigación
Aprobación por departamento de evaluación de riesgos

Ejercicio N° 03

Escenario:

Una aeronave estacionada presenta daños en la unión del ala izquierda con el fuselaje. El daño fue ocasionado por una escalera de mantenimiento, que impactó contra la aeronave aparentemente como consecuencia del fuerte viento y por no estar debidamente amarrada.

Ejercicio N° 03 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Equipo no asegurado en forma apropiada

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Daño a aeronave

2. Lesiones a personas

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Daño a aeronave

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Leve

3D

Bajo riesgo.

La mitigación de riesgo es opcional

Ejercicio N° 04

Escenario:

En la zona de estacionamiento de vehículos y equipos de rampa detrás de los puentes de salida, se encuentra una gran cantidad de FO(D) (alimentos, bandejas, plásticos, almohadas, etc.) que fueron abandonados por una aerolínea.

Ejercicio N° 04 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Objeto extraño FOD

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Atracción de animales

2. Accidente vehículos

3. Bacteriológico

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Atracción de animales

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Ocasional

Leve

4D

Riesgo moderado.
Revisar mitigación
Aprobación por departamento de evaluación de riesgos

Ejercicio N° 05

Escenario:

Una rueda, desprendida de un carro de valijas, fue observada en el sector de patio de valijas. La rueda girando, siguió su trayectoria a alta velocidad a través del área, impactando la valla de acceso al sector de combustibles.

Ejercicio N° 05 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Rueda no asegurada

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Lesiones a personas

2. Daños a propiedad

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Lesiones a personas

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Moderado

3C

Aceptable en base a mitigación del riesgo
Puede requerir una decisión de la dirección

Ejercicio N° 06

Escenario:

La ausencia de personal de las líneas aéreas atendiendo el acceso a las escaleras fue observado en tres ocasiones en vuelos de diferentes compañías. La presencia de este personal es necesario para orientar a los pasajeros al embarcar o desembarcar.

Ejercicio N° 06 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

Pasajeros no acompañados en la rampa

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Daños a personas
2. Daños equipamiento
3. Interrupción de las operaciones

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Daños a personas

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Mayor

3C

Aceptable en base a mitigación del riesgo
Puede requerir una decisión de la dirección

Ejercicio N° 07

Escenario:

Un MD-87 rodó al punto de espera de la pista **36R**. Una densa niebla había demorado la salida del vuelo por más de una hora. Aunque la visibilidad estaba mejorando, el RVR era todavía de 225 m.

Un Cessna Citation estacionado en la plataforma de aviación general (*West Apron*) fue autorizado a rodar vía la calle de rodaje **Romeo 5** y reportar alcanzando el primer punto de espera. El PIC confirmó correctamente la autorización pero entró en la calle de rodaje **Romeo 6**.

Ejercicio N° 07

Escenario (Cont.):

El PIC del Cessna Citation solicitó autorización para proceder desde la posición de espera de **R5** aunque estaba realmente en la posición de espera de **R6**.

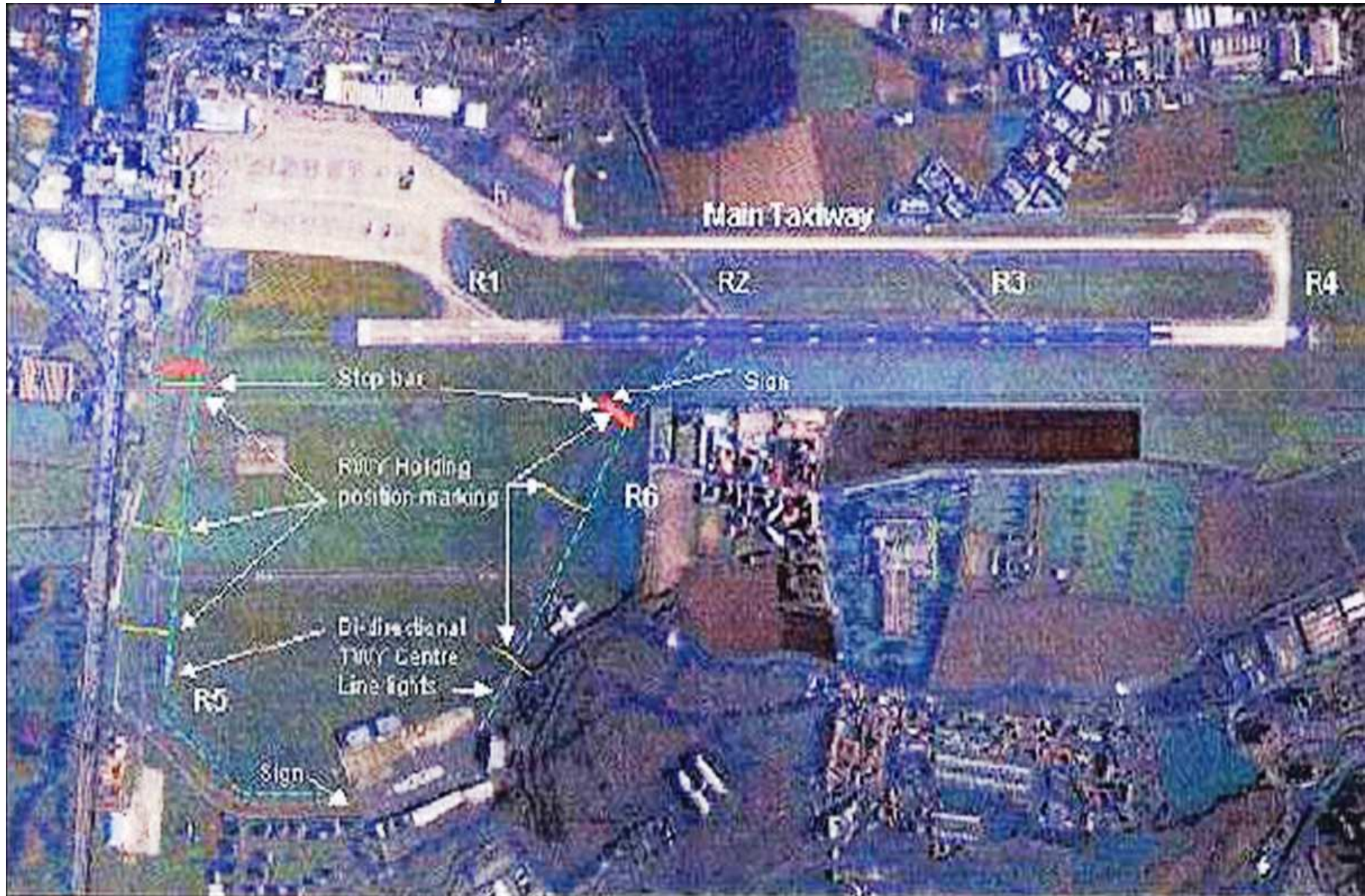
El MD-87 fue autorizado para despegar.

El Cessna Citation cruzó la posición de espera de la pista **36R/18L**.

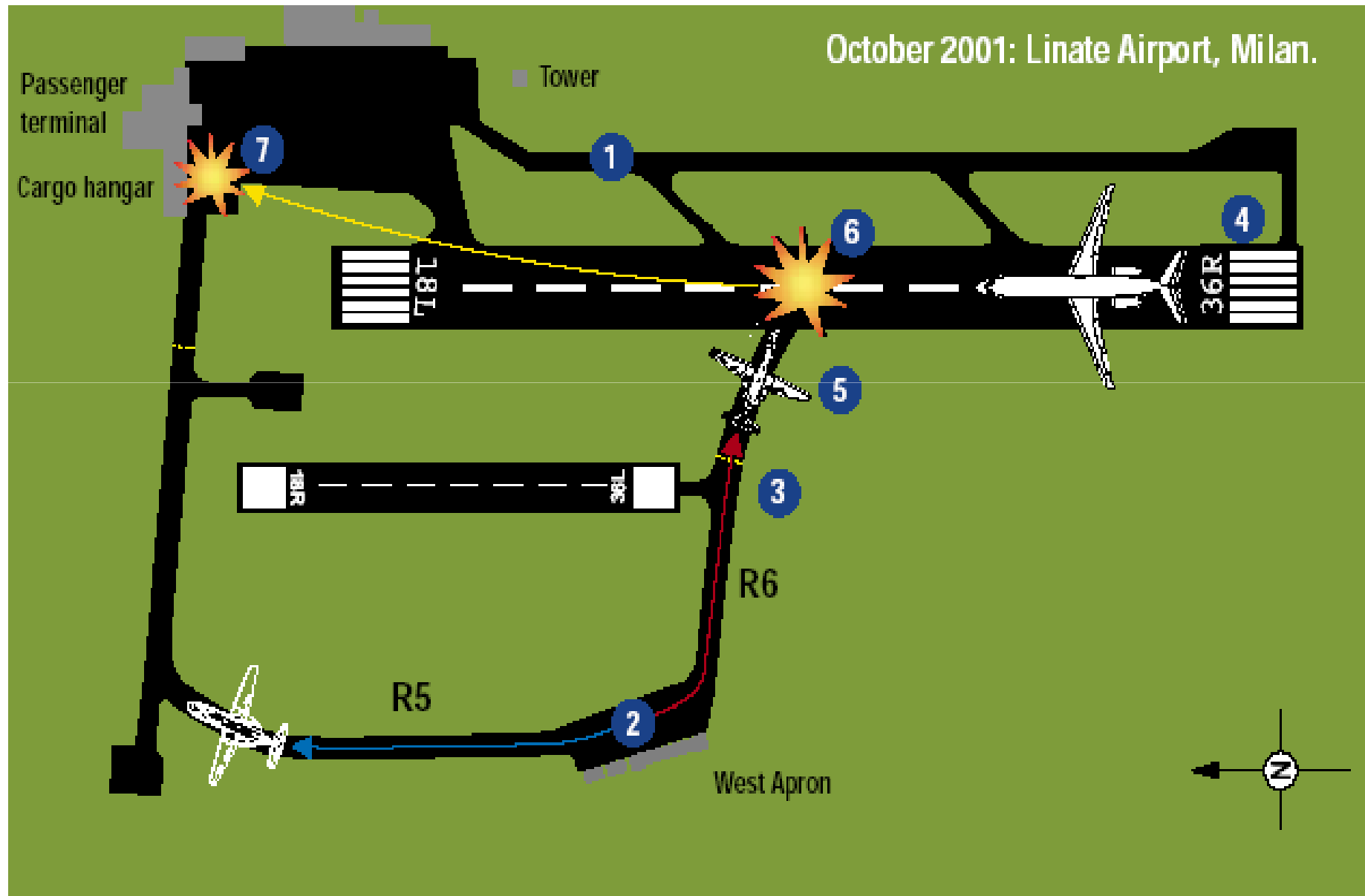
Las dos aeronaves colisionaron.

El MD-87 derrapó fuera de la pista y se estrelló en un edificio en las cercanías del edificio terminal de pasajeros.

Ejercicio N° 07



Ejercicio N° 07



Ejercicio N° 07



Ejercicio N° 07



Ejercicio N° 07 – Resultados

1. Identificar el o los peligros)

1. Inadecuada señalización del aeropuerto

2. Procedimientos de COM inadecuados

2. Determinar la o las consecuencias del o de los peligros

1. Incursión en pista

2. Errores humanos

3. Evaluar la probabilidad del riesgo: 1. Daños a aeronaves

4. Evaluar la severidad del riesgo:

5. Determinar el índice de riesgo resultante:

6. Establecer la tolerabilidad del riesgo

Remoto

Catastrófico

3A

Alto riesgo.
PRECAUCIÓN.
Implementar medidas mitigadoras. Aprobación por autoridad superior

Contenido

- Peligros
- Riesgos
- Tablas probabilidad/severidad
- Matriz de tolerabilidad
- Ejercicios

Todo final es el comienzo de un
principio