



ASAMBLEA — 39º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 36: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Apoyo a la implantación

ÍNDICE DE RIESGO – ALGORITMO PARA ESTIMAR LA PROBABILIDAD

(Nota presentada por Argentina)

RESUMEN	
Esta nota pone a disposición de la Organización y de sus Estados miembros una herramienta informática que facilita la determinación objetiva de la probabilidad de ocurrencia de un peligro identificado y sus posibles consecuencias.	
<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio está relacionada con el objetivo estratégico de Seguridad operacional.
<i>Repercusiones financieras:</i>	No tiene.
<i>Referencias:</i>	

¹ Las versiones en español e inglés fueron proporcionada por Argentina.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En el análisis de los eventos que afectan la seguridad operacional resulta imprescindible efectuar una valoración objetiva tanto de la peligrosidad como de la posibilidad de ocurrencia de tales eventos. La conjunción de ambos valores facilita la interpretación de la relación existente entre el evento particular y el marco en el cual el mismo sucede, posibilitando así la adopción de las medidas de mitigación más adecuadas para resolver la situación.

1.2 La valoración objetiva de los eventos reviste la mayor importancia, ya que cuanto menos subjetivo es el análisis, más acertadas serán las medidas a adoptar.

1.3 Es en este contexto que el Departamento Vigilancia del Sistema de Seguridad Operacional, de la ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL (ANAC) ARGENTINA, ha desarrollado una herramienta informática basada en un algoritmo sencillo que permite estimar en forma objetiva la probabilidad de ocurrencia de un evento que afecta la seguridad operacional (peligro identificado), y sus posibles consecuencias. Se trata de un trabajo inicial, susceptible de mejoras.

1.4 Los conceptos rectores del trabajo y las tablas utilizadas han sido extraídos del Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. OACI 9859).

2. ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL PREVENTIVA

2.1 Las organizaciones que siguen una estrategia preventiva para la gestión de la seguridad operacional estiman que el riesgo de accidentes puede reducirse al mínimo mediante dos acciones:

- detectando los puntos vulnerables antes de que fallen; y
- adoptando las medidas necesarias para reducir los riesgos.

2.2 La estrategia que se plantea pretende ser simple y económica, capturando aquellos eventos que se mantienen en una condición latente que aún no se han hecho evidentes con sus consecuencias, con el fin de actuar proactivamente en determinar y aplicar medidas de mitigación adecuadas que permitan evitar accidentes o incidentes.

3. PROPUESTA

3.1 A fin de reducir esta subjetividad, se ha desarrollado un algoritmo mediante una herramienta informática basada en Microsoft Excel, que permite estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de su nivel de exposición, teniendo en cuenta eventos similares ocurridos dentro de un período considerado, ya sea en pista (RWY), rodaje (TWY) o plataforma (APRON).

3.2 Obtenida la frecuencia (frecuente, ocasional, remoto, improbable o extremadamente improbable), el equipo de expertos le asigna un grado de severidad al evento notificado motivo de análisis (catastrófico, peligroso, mayor, menor o insignificante). Con ambos valores se define su criticidad (crítico, moderado o aceptable).

3.3 Las bases y fundamentos del desarrollo del algoritmo se presentan a continuación.

4. BASES DEL MODELO

4.1 Para fundar las bases del modelo en lo que concierne a probabilidad, se toma como patrón la cantidad de movimientos u operaciones de un aeródromo durante un año calendario (por ejemplo el año 2015), y se utiliza como base de cálculo para el siguiente año (2016). De esta manera, se puede calcular durante cuánto tiempo hubo exposición de una aeronave en operación a los peligros existentes.

4.2 En promedio, la ocupación operativa de pista (RWY) para despegue o aterrizaje es de 90 segundos, para el rodaje (TWY) de 150 segundos y para las operaciones en plataforma (APRON) 210 segundos. Cuando se dispone además del dato del tiempo operativo del aeródromo (H24 o HJ), se puede calcular la frecuencia de utilización y con ello la posibilidad que ocurra un evento no deseado, asignándole un porcentaje.

4.3 La herramienta permite además incrementar la probabilidad de ocurrencia si un mismo evento se produjo anteriormente en el período considerado.

5. CÁLCULO DE LA FRECUENCIA DE LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA

5.1 La propuesta incluye una herramienta informática (en base Microsoft Excel) para estimar la frecuencia de la posibilidad de ocurrencia de un evento en función del nivel de exposición, teniendo en cuenta eventos similares ocurridos dentro del período considerado. Para ello hay que insistir que un evento puede o no tener consecuencias evidentes, por lo tanto pensar que la ocurrencia de una consecuencia ocurre o no ocurre. Desde el punto de vista estricto del cálculo de probabilidades coloca a estas ocurrencias en el grupo de eventos mutuamente excluyentes (dos sucesos son mutuamente excluyentes si la ocurrencia de uno impide la del otro).

5.2 Llamaremos Ocurrencia “p” y No Ocurrencia “q” de forma tal que:

$$p + q = 1$$

5.3 Esto quiere decir que la posibilidad que un evento ocurra o no ocurra es igual a 1, o sea certeza. En otras palabras, y haciendo un pasaje de términos, se puede expresar la posibilidad que un evento ocurra como:

$$p = 1 - q$$

5.4 Considerando a “q” como la no ocurrencia de una consecuencia de un determinado tipo de peligro y asumiendo que hubo una cantidad de peligros que en forma individual no tuvieron consecuencias, se pueden integrar a todos éstos (identificados como “q”) en un “Q”. Puesto en ecuaciones:

$$Q = q \cdot q \cdot q \cdot \dots \cdot q = q^n$$

Siendo “n” la cantidad de veces que se estuvo expuesto a un determinado peligro.

5.5 Si $p = 1 - q$, haciendo un paralelismo se puede escribir $P = 1 - Q$, lo que significa que P es la posibilidad total de una ocurrencia, en un período determinado. Entonces a $P = 1 - Q$ se lo puede escribir como $P = 1 - q^n$, y como $q = 1 - p$, se obtiene la siguiente ecuación:

$$P = 1 - (1 - p)^n$$

5.6 Entonces “p” es la posibilidad individual de ocurrencia de un determinado evento en un aeródromo en particular, “n” es la cantidad de veces que se observó el mismo evento dentro de un período considerado y “P” es la posibilidad de ocurrencia del evento considerado, en un aeródromo en particular teniendo en cuenta los casos similares anteriores.

6. TABLAS PARA EL USO DEL MODELO

6.1 Utilizando cualquier planilla de cálculo (por caso MS-Excel) se puede construir una herramienta que brinde la facilidad calcular la posibilidad de ocurrencia de los distintos eventos para cada aeródromo, incorporando además los registros anteriores del mismo evento.

6.2 El valor obtenido es comparado con la tabla de referencia que se posea o se haya adoptado, como por ejemplo la siguiente:

Probabilidad		P
Frecuente	5	0,7
Ocasional	4	0,5
Remoto	3	0,1
Improbable	2	0,01
Extremadamente Improbable	1	0,001

6.3 Considerando además la severidad de la consecuencia que los expertos determinen y con el apoyo de la Matriz de Tolerabilidad (OACI Doc. 9859), se obtiene el Índice de Riesgo (IR), determinándose así la criticidad del evento.

Matriz de tolerabilidad			Severidad				
			Catastrófico	Peligroso	Mayor	Menor	Insignificante
			A	B	C	D	E
Probabilidad	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