

ANÁLISIS DE ACCIDENTES AÉREOS CON FACTOR CONTRIBUYENTE METEOROLÓGICO - REGIÓN SAM OACI - PERIODO 2013-2022

BEZEK, Santiago; COPPA, Matías; DI BERNARDI, C. Alejandro

Grupo Transporte Aéreo – UIDET “GTA-GIAI”, Departamento de Ingeniería Aeroespacial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Calle 116 e/ 47 y 48, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: bezeksanty@gmail.com

Introducción

Alrededor del mundo los accidentes aéreos generan cada vez más preocupación y con esto se adoptan medidas de prevención y seguridad acordes a los mismos. Los accidentes con factor contribuyente meteorológico representan un 10,41% del total, en este informe se analizaron 2728 informes de los cuales solo 284 se podían clasificar así. Para una mejor inversión tanto del capital como del tiempo en soluciones acordes a las problemáticas es necesario una previa investigación y caracterización de los accidentes. En este sentido, el informe a continuación presentado, analiza de forma cuantitativa la importancia de los accidentes con factor meteorológico contribuyente de los últimos 10 años (2013-2022) en la región SAM-OACI.

Cabe destacar que existe una ley que establece que los informes finales de los accidentes aéreos de todo el mundo deben ser públicos. En la región SAM-OACI podemos ver que dicha ley no se cumple como debería ser y no se presentan públicamente en todos los países. Particularmente no se encuentran publicados en: Ecuador, Guayana Francesa, Paraguay, Surinam y Venezuela. Por el contrario, se encontraron publicados en 9 (nueve) países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Guyana, Panamá, Perú y Uruguay [Figura 1]. Datos sacados de los portales correspondientes de cada país [1-9].

Pais	Informes analizados	Accidentes con factor meteorologico
Argentina	635	70
Bolivia	206	6
Colombia	166	21
Chile	348	53
Peru	64	8
Panama	42	7
Uruguay	72	5
Guyana	25	6
Brasil	1170	108
Total	2728	284
		10,4%

Figura 1: Contabilización de los informes analizados y filtrados con un factor meteorológicos

Desarrollo y discusión

Los accidentes con factor contribuyente meteorológico son una parte fundamental en la seguridad aeronáutica, tanto en las inmediaciones de un aeropuerto como a una distancia

prudencial del mismo, con evidente prevalencia en importancia de aquellos lugares cercanos al aeropuerto. A lo largo de este informe se analizarán la presencia de los accidentes con factor contribuyente meteorológico dependiendo de su ubicación geográfica respecto al aeropuerto correspondiente, a la fase de vuelo en la que sucedió el accidente y la causa meteorológica que promovió el accidente. Dicha división en el análisis no es arbitraria ya que resulta fundamental distinguir los accidentes con estos parámetros para un correcto actuar en consecuencia de los mismos.

Ubicación

La clasificación respecto a la ubicación que se usó en este informe no refiere a una ubicación geográfica como la que se hizo inicialmente al enumerar los informes analizados por país, sino a la ubicación referida al aeropuerto de referencia del que provenía o se dirigía el avión, helicóptero o parapente.

Teniendo en cuenta que lo verdaderamente importante al momento de implementar políticas de seguridad respecto a los accidentes lo que interesa es si los mismos suceden en la proximidad de los aeropuertos, lejos o dentro de los límites del mismo.

Además de distinguir en este sentido, se diferenció entre los aeropuertos (AD) y los LAD. Cabe destacar que solo se consideró como LAD a los lugares habilitados para operar y no a aquellos que se operó en un lugar sin habilitación, a estos se los considera como lejanos al aeropuerto.

Por otra parte, se discrimina entre los que sucedieron lejanos al aeropuerto y aquellos que sucedieron cercanos al aeropuerto. Para esto mismo se tiene en cuenta una distancia arbitraria de 3 KM de distancia al aeropuerto de operación. Dicha distancia será determinada como *entorno aeroportuario*.

Así que entonces en el gráfico de ubicación encontraremos las 4 denominaciones ya dichas: AD, LAD, Ent. Aeroportuario y Lejano. [2]

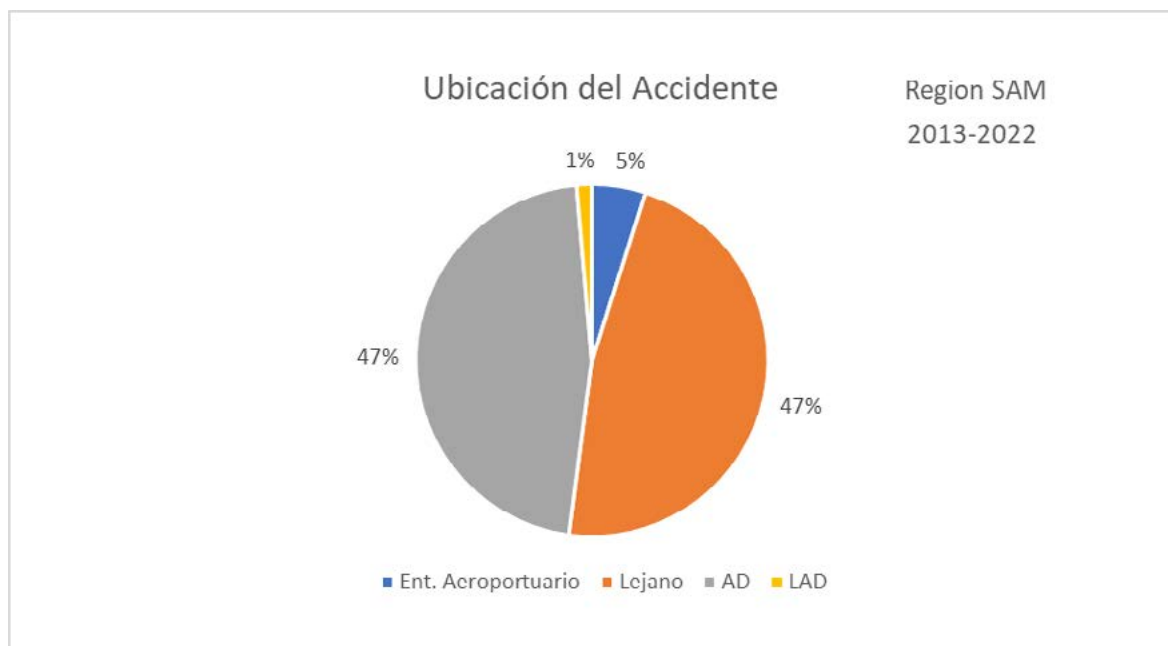


Figura 2: Representación porcentual de la ubicación de los accidentes respecto a un aeropuerto

En este grafico resulta un dato a resaltar importante, la dominancia de los accidentes en lejos del aeropuerto de referencia. A priori podríamos pensar que no es un dato que se vaya de los parámetros, pero si comparamos este grafico con su equivalente, ya no con accidentes referidos a la meteorología sino cualquiera de ellos, podemos ver como estos se disparan a comparación. Además, el bajo porcentaje de accidentes sucedidos en LAD no es casual, sino que es correspondiente a la baja cantidad de operaciones echas desde este tipo de ubicación.

Fase de vuelo

En la caracterización por fase vuelo podemos encontrar un dato de particular interés y de especial sorpresa con diferencias claras con la estadística de la totalidad de los accidentes aéreos. En dicha estadística podemos ver una predominancia clara de los accidentes sucedidos en el despegue y el aterrizaje, mientras que en la estadística de los accidentes con factor contribuyente meteorológico aquellos accidentes sucedidos en la fase de crucero toman una relevancia mucho mayor, a tal punto que están a en el mismo nivel de importancia que los accidentes en aterrizaje. [Figura 3]

Es importante aclarar donde se encuentra el limite entre cada una de las fases de vuelo:

- Rodaje: Antes del despegue y después del aterrizaje.
- Despegue: Desde que el avión esta en cabecera de pista hasta que este supera el extremo de la misma con una velocidad V2.
- Ascenso: Desde que el avión supera el extremo de pista hasta que tenga vuelo recto y nivelado.
- Crucero: Desde que termina la fase de ascenso hasta la fase de aproximación.
- Aproximación: Desde el primer descenso al aeropuerto hasta que se traba el tren de aterrizaje.
- Aterrizaje: Desde que se traba el tren de aterrizaje hasta que se tiene una velocidad prudencial de rodaje.

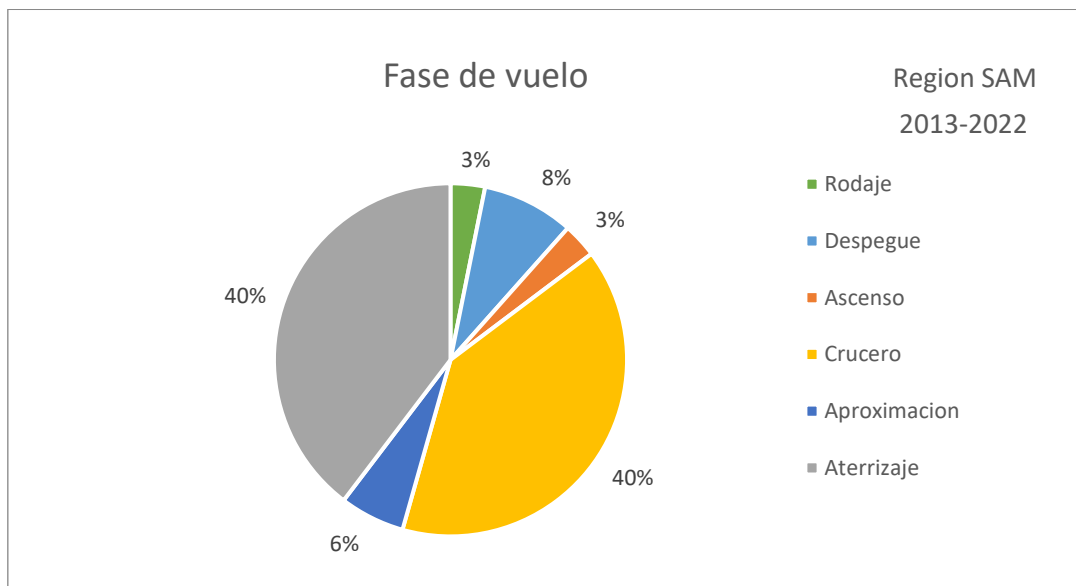


Figura 3: Representación porcentual de la fase de vuelo durante los accidentes con factor contribuyente meteorológico

Causas Meteorológicas

Dentro de las causas meteorológicas que se investigaron están: condiciones meteorológicas, viento, lluvia, nieve, tormenta, turbulencias, granizo, nubosidad y altas temperaturas. Estas no afectan de igual manera en todas las fases de vuelo ni tienen todas ellas la misma importancia

en los accidentes tenidos en cuenta. Pero si es importante determinar una estadística que revele un orden de importancia y presencia en los accidentes aéreos para cada causa meteorológica. A continuación, se presenta un gráfico que pone en evidencia la presencia de las causas anteriormente mencionadas. [Figura 4]

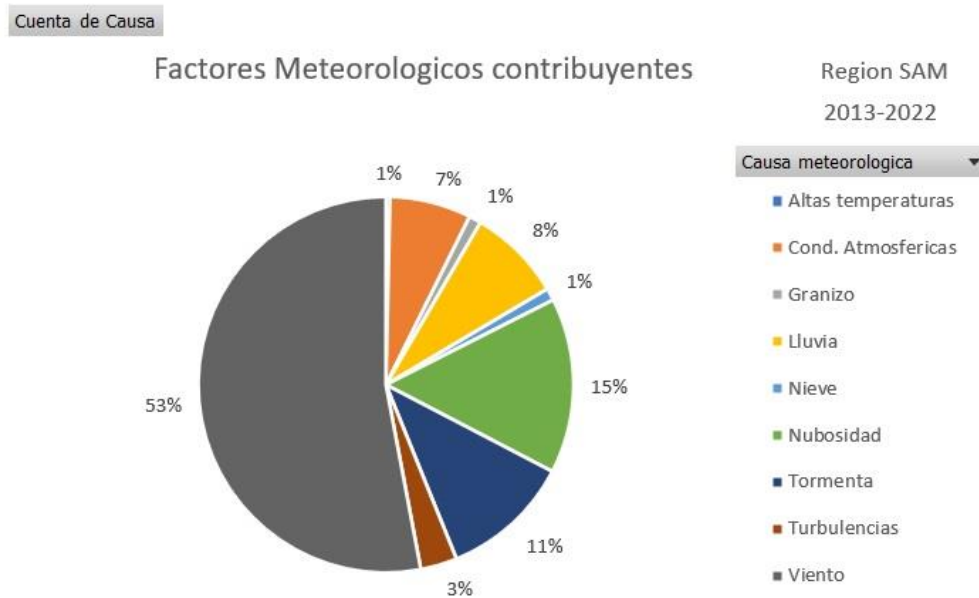


Figura 4: Predominancia de las causas meteorológicas en accidentes

Como se destacó anteriormente, en 2 de las fases de vuelo se concentran un 80% de los accidentes con factor contribuyente meteorológico, de esta manera se procede a analizar específicamente estos y sus causas asociadas.

Normalmente los accidentes sucedidos en el aterrizaje son un 27% (Argentina 2017-2021 [10]), mientras que aquí corresponden a un 40%. Lo anteriormente mencionado no es casual, debido a esta predominancia se configuro un gráfico que relaciona dicha fase a la causa de cada uno de los accidentes [Figura 6].

Esto mismo sucede con los accidentes producidos en crucero, en la totalidad de los accidentes representan un 22% (Argentina 2017-2021 [10]), mientras que en la estadística de los accidentes con factor contribuyente meteorológico estos mismos son un 40%. Teniendo en cuenta la importancia de estos en los accidentes meteorológicos, se realizó una estadística que muestra la causa que desencadeno los accidentes en fase de crucero [Figura 5].

Factores contribuyentes en crucero

Region SAM
2013-2022

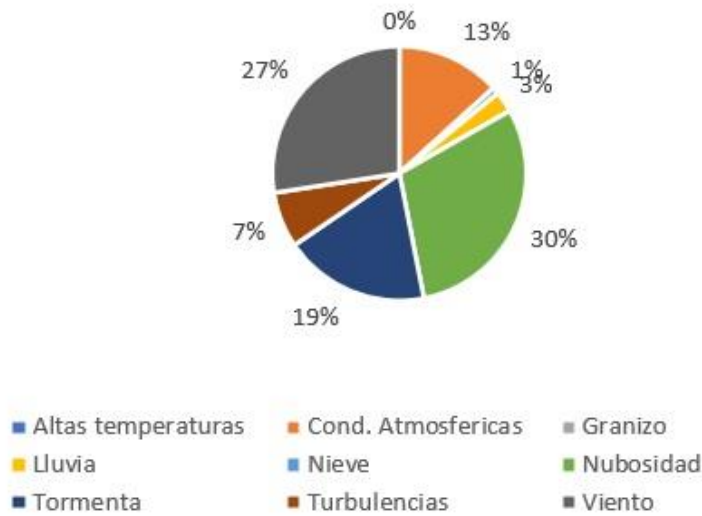


Figura 5: Factores contribuyentes predominantes de los accidentes en crucero

Factores contribuyentes en aterrizaje

Region SAM
2013-2022

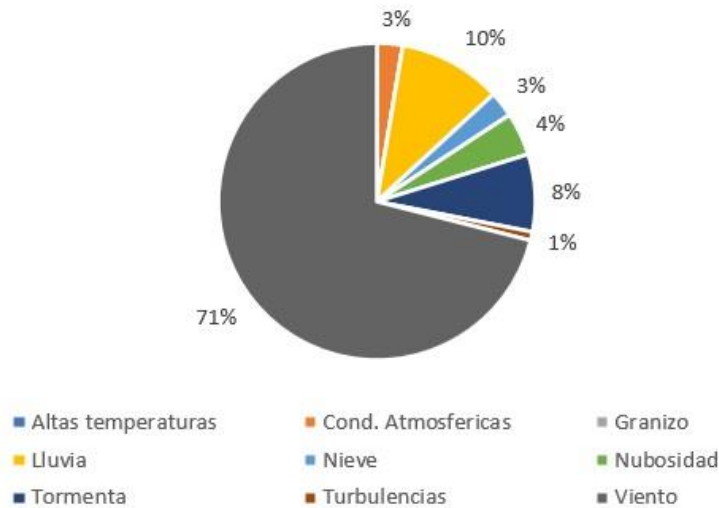


Figura 6: Factores contribuyentes predominantes de los accidentes en fase de aterrizaje

Tal y como se puede ver en la grafica de causas en el aterrizaje, hay una clara predominancia de factores de viento en dichos accidentes. En los informes analizados se pueden ver con mucha frecuencia como una ráfaga de viento de cola o viento cruzado a la pista al momento del aterrizaje resulta fatídico para la operación, causando excursiones de pista y diversas consecuencias dañinas para la aeronave y/o su tripulación.

A diferencia con el grafico en fase de aterrizaje, el que representa los sucedidos en fase de crucero no tiene una clara predominancia por una causa especifica en los accidentes, por el contrario, se encuentra equitativamente distribuida por 3 causas principales.

La más importante de estas es la nubosidad atmosférica al momento del vuelo, la mayoría de estos accidentes suponen una pérdida de la orientación en medio del vuelo que concluyo en un impacto con una zona montañosa o bien con algún objeto del terreno. Cabe destacar que los mismos suelen darse en aeronaves de bajo porte. La siguiente causa en importancia es la acción del viento durante el vuelo, en su mayoría los accidentes causados por viento en crucero no tienen una consecuencia mayor y solo quedan en partes de la aeronave con daños menores o en la tripulación. Por último, los accidentes causados por tormentas, los informes revelan una mayor gravedad en estos que en los causados por viento. En aeronaves comerciales podemos ver daños de importancia y en aeronaves de menor porte pueden suceder hasta la precipitación de estas a tierra por los daños causados en tormenta.

Conclusiones

A lo largo del trabajo se relatan los diferentes matices dentro de los accidentes aéreos, dentro de los que están: su ubicación respecto a la del aeropuerto correspondiente a la operación, la fase de vuelo en la cual ocurre el accidente y las causas fundamentales que como factores contribuyentes hicieron su aporte a la ocurrencia del accidente analizado.

En este contexto surge, del procesamiento de los datos analizados, que los accidentes con factor contribuyente meteorológico corresponden al 10,41%. Está claro entonces, que para la región SAM-OACI, estos representan una parte no despreciable del total de accidentes en la región.

En el desarrollo del presente artículo se pudieron analizar diversos informes que revelan la importancia del viento al momento de la operación. Situación que se hace mas significativa si se trata de aeronaves de bajo porte.

Sin importar si éstas vuelan a baja altura (en zona montañosa o en vuelo rasante) en maniobras de despegue o aterrizaje, o bien en crucero (independiente de su altitud), las aeronaves de bajo porte son especialmente vulnerables a las ráfagas de viento (dirección e intensidad). No es casualidad que el mismo represente un 53% de los accidentes con factor contribuyente significativo al meteorológico.

A su vez de la documentación analizada surge que aeronaves de bajo porte que operan en lugares con entornos orográficos complejos (montañas), con meteorología circundante con cambios repentinos de techo de nubes y visibilidad sean propicios para la ocurrencia de accidentes.

En una futura profundización de la investigación se analizarán otras regiones OACI con el fin de recabar información comparable en el mismo rango de temporal evaluando, de manera diferenciada, a la aviación general y de la aviación comercial con efectos de establecer las problemáticas específicas relativas a la meteorología como factor contribuyente del accidente aéreo.

Bibliografía

1. [Autoridad de Aeronautica Civil de Panamá***](#)
2. [DGAC - Dirección General de Aeronáutica Civil - Estado Plurinacional de Bolivia](#)
3. [DGAC | Dirección General de Aeronáutica Civil](#)
4. [Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](#)
5. [Guyana Civil Aviation Authority \(gcaa-gy.org\)](#)
6. [Junta de Seguridad en el Transporte \(JST\) | Argentina.gob.ar](#)
7. [GOV.BR — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](#)
8. [Sitio oficial de la República Oriental del Uruguay - GUB.UY \(www.gub.uy\)](#)
9. [Página de inicio Aerocivil](#)
10. [Estadísticas – JST](#)