



Recomendación de seguridad
Fenómenos meteorológicos,
englamamiento

2021

El Englamiento es el fenómeno meteorológico por el cual se produce el congelamiento de las gotas de humedad presentes en la masa de aire, cuando impactan la aeronave en vuelo, y la acumulación del mismo. Dicho fenómeno genera condición crítica que debe gestionarse adecuadamente para mantener la seguridad del vuelo. La acumulación de hielo en vuelo se presenta mayormente en los bordes de ataque de todas las superficies expuestas, (alas, conjunto de cola, tomas de aire de motores y borde de ataque de palas de hélices), sector ventral del fuselaje, parabrisas y antenas. El mismo se produce cuando la aeronave se encuentra dentro de capas nubosas con temperaturas entre los 0° y hasta los -15° C y hasta -20° C.

RECOMENDACIONES:

1. Acentuar la importancia en la planificación del vuelo, de conocimiento de la altura de la isoterma de cero grado (para conocer los posibles niveles donde puede formarse hielo).
2. Destacar las acciones a tomar frente a la posible formación de hielo, más en esta época del año.
3. Implementar briefing recurrentes a los pilotos sobre temas meteorológicos varios, en este caso “engelamiento”.
4. Mantenerse en contacto con el servicio de predicción por su capacidad para realizar la protección al vuelo en tiempo real y así en caso de necesidad poder evaluar de mejor manera la situación meteorológica a enfrentar
5. Tener en cuenta los aeropuertos cercanos a su ruta de vuelo y considerar aterrizar en cualquiera de ellos de ser necesario.

A tener presente:

Para que pueda producirse englamiento es condición necesaria que el agua que forman las nubes o la precipitación sea líquida y a la vez, su

temperatura sea inferior a 0°C (estado de sobre-enfriamiento). Sin lluvia o nubes, es muy bajo el peligro de engelamiento.

El fenómeno de engelamiento posee tres tipos de hielo:

1. Hielo claro o cristalino: se genera a través del impacto de la gota con la superficie de la aeronave. Tras el mismo la gota se congela de forma gradual y forma progresivamente una capa de hielo sólida. Éste se genera dentro de un rango térmico de 0 a -12° C, en el interior de nubes de desarrollo vertical con gran contenido de humedad o en zonas de llovizna engelante. El hielo acumulado posee un aspecto traslúcido, brillante y vidrioso.

La formación de éste tipo de hielo es crítica siendo el hielo más peligroso ya que es muy difícil de desprender y posee una rápida velocidad de formación y crecimiento, afecta la forma del perfil aerodinámico, las superficies móviles de mando y los sensores de sistemas.

2. Hielo opaco o granular: se produce por el impacto de micro gotas de agua subenfriadas, éstas se congelan de modo instantáneo al hacer contacto con la superficie de la aeronave. Éste se produce en un rango térmico de entre 10° a 20° C. Posee un progreso algo más lento que en el caso anterior y se encuentra condicionado por la característica de baja adherencia del hielo a la superficie. Como característica visible, puede hacerse referencia a su aspecto rugoso, blanco y opaco.

3. Hielo mixto: Es la mezcla del hielo claro y granular.

4. Escarcha: es el proceso de acumulación que se presenta cuando la aeronave está en tierra. Es un fenómeno de adherencia media que se presenta en zonas muy frías, donde la humedad acumulada durante la noche se congela sobre la superficie de la aeronave.

NUBES:

1. Cúmulos, Cumulonimbos, presentan la mayor formación engelamiento (en todas sus variantes).
2. Nimboestratos, presentan engelamiento ligero siempre y cuando el tiempo de vuelo dentro de la nube sea menor a 1 hora.
3. Stratos o Stratocúmulos, presentan engelamiento moderado.
4. Altocúmulos, presentan engelamiento ligero.
5. Cirros y Cirrostratos, prácticamente no presentan engelamiento.

Concluimos que la acumulación de hielo afecta el desempeño del vuelo al producir aumento de peso, variación de la posición del centro de gravedad y aumento de la resistencia aerodinámica.