

# **Meteorología**

## ***GRADO EN GESTIÓN Y OPERACIONES DEL TRANSPORTE AÉREO***

Departamento de Física Aplicada

# Clases de engelamiento. Hielo

- Hielo granular: Poroso que se adhiere poco al avión. Se produce a  $-20^{\circ}\text{C}$ . por gotas pequeñas superenfriadas.
- Hielo claro: Es transparente y se desprende con dificultad del avión. Se produce de  $0^{\circ}\text{C}$  hasta  $-12^{\circ}\text{C}$  Debido a gotas grandes superenfriadas o a lluvia helada. Lluvia helada, el agua desciende de una zona caliente y atraviesa una zona de menor temperatura debido a inversión térmica.
- Hielo mixto.

# Clases de engelamiento. Nieve

- Nieve húmeda: Nieve con gotas de agua. Se adhiere al avión por debajo de cero grados.
- Nieve seca. No se adhiere al avión seco.

# Engelamiento en tierra

Escarcha:

Depósitos de hielo en tierra debido al descenso nocturno de la temperatura. El vapor de agua se sublima produciendo el hielo.

No se debe quitar con agua caliente ya que al solidificarse esta forma hielo claro que es más difícil de quitar que la escarcha.

Por descenso rápido del avión desde temperaturas inferiores  $-30^{\circ}\text{C}$ .

# Zonas frecuentes de engelamiento

- Bordes de ataque de alas y timón de dirección. Producen modificaciones del perfil aerodinámico, lo que origina turbulencia
- Consecuencias: Pérdida de sustentación, incremento de la resistencia aerodinámica y vibraciones.
- Engelamiento en bordes de hélice: Pérdida de tracción y vibraciones.

# Zonas frecuentes de engelamiento

- Engelamiento en el tubo Pitot: Genera lectura incorrecta del altímetro.
- Engelamiento en la antena: Dificulta la salida-entrada de ondas electromagnéticas. Dificulta la comunicación. Se genera el “ruido de fritura”.
- Engelamiento en la entrada del motor produce una disminución de su presión, de forma que el indicador *Engine Pressure Ratio*  $EPR = P_s/P_e$  aumenta.

# Defensa ante engelamientos

**Mecánica:** Revestimientos neumáticos que se inflen con aire procedente del motor. Rompen el hielo. Se utilizan en alas y cola

**Térmicas:** Calentadores eléctricos que se emplean en el tubo de Pitot. Calentadores de aire que se utilizan en el borde de ataque del ala y hélices, en el carburador y en el empenaje de cola.

**Químicas:** Sustancias químicas que evitan que el hielo se adhiera a la superficie. Utilizado en las hélices y en los cristales del parabrisas.

**Cinética:** debido a la velocidad del avión.