



CIRCULAR OBLIGATORIA

CO AV-9.2-07 R1

QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA
OPERACIÓN DE AERONAVES EN CLIMA FRIO,
OPERACIÓN DE DESHIELO, ANTIHIELO Y
CONTAMINANTES NATURALES EN TIERRA Y EN
VUELO.

17 de agosto de 2020

CIRCULAR OBLIGATORIA

QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA OPERACIÓN DE AERONAVES EN CLIMA FRÍO, OPERACIÓN DE DESHIELO, ANTIHIELO Y CONTAMINANTES NATURALES EN TIERRA Y EN VUELO.

Objetivo

El objetivo de la presente Circular Obligatoria es establecer los requisitos para la operación de aeronaves en clima frío, operaciones de deshielo, antihielo y contaminantes naturales en tierra y en vuelo.

Fundamento legal

Con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4, 6 fracción III y 17 de la Ley de Aviación Civil; 115, 116 fracción X y 124 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 1, 2, 3 y 6o. fracción XIII, 21 fracciones I, II, IV, V, XIII, XIX y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y demás disposiciones aplicables, se emite la presente circular obligatoria.

Aplicabilidad.

La presente Circular Obligatoria aplica a todas las aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, que operen o pretendan operar de acuerdo a la Ley de Aviación Civil, en el territorio nacional, o bien aeronaves mexicanas que operen hacia regiones donde puedan presentarse condiciones atmosféricas de formación de hielo.

Descripción.

1. Disposiciones generales.

1.1. Toda aeronave que opere en rutas donde se tenga o pronostiquen condiciones de formación de hielo deberá estar equipada con un sistema de deshielo-antihielo certificado y operativo.

1.2. No se iniciará ningún vuelo cuando existan condiciones de formación de hielo u otros contaminantes en tierra, a no ser que se haya inspeccionado la aeronave para detectar formación de hielo u otros contaminantes y, de ser necesario, se le haya dado tratamiento de deshielo o antihielo, los tratamientos deben ser suficientes para mantener la aeronave en condiciones de aeronavegabilidad y se deben aplicar lo más próximo al despegue.

1.3. Antes de despegar, toda aeronave de un concesionario, permisionario u operador aéreo debe cumplir con el concepto de "Avión Limpio" que consiste en que el ala, hélices, superficies de control, entrada de motores y otras superficies críticas, según lo determina la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave, deben estar libres de engelamiento, hielo, nieve, aguanieve o escarcha, excepto en las áreas y cantidades que la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave indique que no afectan al rendimiento. Este concepto aplica solamente a aeronaves de ala fija.

1.4. Todo concesionario o permisionario de transporte aéreo que pretenda realizar operaciones en condiciones de clima frío, dentro o fuera del país, deberá presentar un programa y procedimientos de deshielo y antihielo, para su aprobación por la

Autoridad Aeronáutica, el cual podrá presentarse por separado o dentro del Manual General de Operaciones.

1.5. El programa de deshielo y antihielo, deberá definir claramente las áreas de responsabilidad del permisionario o concesionario. Toda aquella persona que esté involucrada en actividades terrestres de la operación en clima frío deberá estar capacitada y conocer los procedimientos, comunicaciones y limitaciones indicados en el programa, así como las funciones de las que será responsable. El programa de deshielo y antihielo aplica a todo aeródromo civil en el que el permisionario o concesionario realice operaciones y sea susceptible que se presenten condiciones atmosféricas de formación de hielo.

1.6. La persona asignada para llevar a cabo el programa, es la responsable de que se cumplan los procedimientos y de verificar los resultados de los tratamientos de deshielo-antihielo, que se apliquen.

1.7. Siempre se deberá conocer quién es la persona designada como responsable del proceso deshielo-antihielo, y si tiene la formación y conocimientos necesarios del mismo, la cual deberá comprobar si la aeronave necesita este tratamiento y, en caso de requerirse, empezará las operaciones de deshielo-antihielo, siendo responsable del correcto y completo tratamiento dado a la aeronave, sin embargo, la responsabilidad final de aceptar la aeronave posteriormente al tratamiento de deshielo-antihielo, seguirá residiendo en el piloto al mando.

1.8. El piloto al mando para asegurarse de que se cumple con el concepto de "avión limpio", deberá tener en cuenta:

1.8.1. Condiciones atmosféricas actuales y previstas;

1.8.2. Tiempo que durará el rodaje y condiciones del mismo;

1.8.3. Características de los fluidos para deshielo y antihielo, y

1.8.4. Cualquier otro factor relevante que intervenga en el proceso.

1.9. El piloto al mando es responsable de la continua comprobación de las condiciones de la aeronave, después de que se ha acabado la aplicación del fluido de deshielo-antihielo, y de que en el momento del despegue la aeronave cumpla con el concepto de "avión limpio".

1.10. Durante las operaciones de la aeronave en tierra, tanto la tripulación de vuelo como el personal en tierra, deben prestar mucha atención a la variación de las condiciones atmosféricas del aeródromo, así como de los avisos de formación de hielo emitido por la dependencia meteorológica correspondiente, a efecto de tomar las medidas adecuadas para la protección de la aeronave por engelamiento inesperado.

1.11. La pista debe estar libre de contaminantes, sin embargo, en el caso de que esté contaminada, no deberán excederse las cantidades máximas permisibles de contaminación y aplicarse las restricciones al peso de despegue recomendadas, de acuerdo al manual de vuelo y/u operación de la aeronave, según corresponda, e información emitida por la entidad responsable del diseño de tipo de la misma.

2. Operación en condiciones de formación de hielo

2.1. Ninguna persona puede despachar o liberar una aeronave, continuar operando una aeronave en ruta, o aterrizar una aeronave, cuando en la opinión del piloto al mando u oficial de operaciones de aeronaves, las condiciones de formación de hielo que se tienen o se esperan, puedan afectar adversamente la seguridad del vuelo.

2.2. Excepto en lo previsto en el numeral 2.3. de esta Circular Obligatoria, ninguna persona puede despachar, liberar o despegar una aeronave, cuando las condiciones sean tales que la escarcha, hielo o nieve, se pueda adherir a la aeronave, a menos que el concesionario o permisionario tenga un programa de deshielo y antihielo en tierra aprobado en sus especificaciones de operación o documento equivalente emitido por la autoridad aeronáutica, y que el despacho, liberación y el despegue cumplan con este programa.

2.3. Un permisionario o concesionario puede operar sin el programa requerido en el numeral 2.2. de la presente Circular Obligatoria, si en sus especificaciones de operación o documento equivalente emitido por la autoridad aeronáutica, se incluye un requerimiento de que, cuando las condiciones meteorológicas sean tales que se espera que la escarcha, hielo o nieve puedan razonablemente adherirse a la aeronave, ninguna aeronave despegará, a menos que ésta haya sido inspeccionada para asegurar que las semialas, superficies de control, y otras superficies críticas estén libres de escarcha, hielo y nieve. La inspección debe ocurrir dentro de los 5 minutos previos al comienzo del despegue. Esta inspección debe ser efectuada desde fuera de la aeronave.

2.4. Ningún piloto deberá despegar una aeronave que tenga:

2.4.1. Escarcha, nieve o hielo adherido a cualquier hélice, entrada de motor, parabrisas, así como a los sensores externos de los siguientes instrumentos: velocímetro, altímetro, indicador de régimen de ascenso, o sistema de instrumentos de altitud de vuelo, entre otros;

2.4.2. Nieve o hielo adherido a las semialas, estabilizadores o superficies de control, o

2.4.3. Cualquier escarcha adherida a las semialas, a los estabilizadores o en las superficies de control, a menos que esa escarcha haya sido removida de dichos componentes.

2.5. Con excepción de lo previsto en el numeral 2.5.3. de la presente Circular Obligatoria, ningún piloto podrá operar una aeronave en las condiciones indicadas en los numerales 2.5.1. y 2.5.2. de la presente Circular Obligatoria.

2.5.1. Vuelos por instrumentos (IFR) en condiciones pronosticadas de formación de hielo, o

2.5.2. Vuelos visuales (VFR) en condiciones de formación de hielo, a menos que la aeronave haya estado funcionando con equipo antihielo, protegiendo cada hélice, entrada de motor, parabrisas, semialas, estabilizador o superficies de control, así como a los sensores externos de los siguientes instrumentos: velocímetro, altímetro, indicador de régimen de ascenso, o sistema de instrumentos de altitud del vuelo, entre otros.

2.5.3. Un piloto podrá operar una aeronave en las condiciones indicadas en los numerales 2.5.1. y 2.5.2. de la presente Circular Obligatoria, si la aeronave cuenta con provisiones de protección de hielo establecidas en su Certificación de Tipo o posea un Certificado de Tipo Suplementario que avale esa condición.

3. Contenido del programa.

3.1. El programa de deshielo y antihielo que debe presentar todo permisionario o concesionario que pretenda realizar operaciones en clima frío, deberá incluir lo siguiente:

3.1.1. Una descripción detallada de:

(a) La manera en que el permisionario o concesionario determina las condiciones en las cuales puede esperarse que la escarcha, hielo o nieve se adherirá a la aeronave y los procedimientos operacionales de deshielo y antihielo que deben efectuarse en tierra.

(b) Quién es el responsable para decidir el tipo de procedimientos operacionales de deshielo-antihielo que deben de efectuarse en tierra.

(c) Los criterios para implementar procedimientos operacionales de deshielo y antihielo en tierra.

(d) Los deberes y responsabilidades específicos de cada área de operaciones o grupo responsable para garantizar la seguridad de la aeronave mientras se efectúan los procedimientos operacionales de deshielo-antihielo.

3.1.2. Entrenamiento inicial y anual recurrente en tierra y pruebas para los miembros de la tripulación de vuelo y capacitación para todo el demás personal involucrado, relacionado con los requisitos específicos del programa aprobado y cada uno de los deberes y responsabilidades del personal bajo el mismo programa, cubriendo específicamente las siguientes áreas:

- (a) Uso de tiempos máximos de efectividad.
- (b) Procedimientos de deshielo y antihielo de la aeronave, incluyendo los de inspección, verificación y responsabilidades.
- (c) Procedimientos de comunicación.
- (d) Identificación de Contaminación de la superficie de la aeronave en las áreas críticas, y de qué forma esta contaminación afecta adversamente al rendimiento de la aeronave y sus características de vuelo. Por ejemplo: Adherencia de escarcha, hielo o nieve.
- (e) Tipos y características de los fluidos de deshielo/ y antihielo.
- (f) Procedimientos de prevuelo en clima frío.
- (g) Técnicas para reconocer la contaminación sobre la aeronave.

3.1.3. Las tablas de tiempo máximo de efectividad aprobadas al permisionario o concesionario y los procedimientos para la utilización de estas tablas por su personal. El tiempo máximo de efectividad debe estar soportado por datos aprobados por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave y/o por el fabricante de los fluidos a emplearse.

3.1.4. Procedimientos para los miembros de la tripulación de vuelo, para incrementar o disminuir el tiempo máximo de efectividad determinado en condiciones atmosféricas cambiantes.

3.1.5. El despegue después de exceder un tiempo máximo de efectividad, indicado en las tablas de efectividad aprobadas al permisionario o concesionario, se permite sólo si existe al menos una de las siguientes condiciones:

3.1.5.1. Verificación de contaminación antes del despegue.

Asegurar que las semialas, superficies de control y otras superficies críticas, estén libres de escarcha, hielo o nieve. Esta verificación se debe llevar a cabo dentro de los cinco minutos programados para el despegue y se realiza desde el interior de la aeronave. Las condiciones que influyen si la verificación puede hacerse desde el interior o no, son:

- (a) La superficie a revisarse puede verse con claridad.
- (b) La distancia no sea excesiva.
- (c) Las superficies a revisarse se les ha aplicado deshielo-antihielo al mismo tiempo que otras superficies de la aeronave.

3.1.5.2. Se determina otro medio, para asegurarse que las semialas, superficies de control y otras superficies críticas están libres de escarcha, hielo o nieve. Las semialas y otras superficies pueden considerarse libres de escarcha, hielo o nieve, si se tienen las siguientes condiciones:

- (a) La temperatura ha aumentado a 5°C (40°F) o más dentro de los 30 minutos después de expirar el tiempo máximo de efectividad, o
- (b) Cesó todo tipo de precipitación.

3.1.5.3. Las semialas, superficies de control y otras superficies críticas son nuevamente deshieladas y se establece un nuevo tiempo máximo de efectividad.

3.1.6. Los procedimientos y responsabilidades del deshielo-antihielo de la aeronave, los procedimientos y responsabilidades de la verificación previa al despegue y los procedimientos y responsabilidades de la revisión de la contaminación. Una revisión previa al despegue es una revisión de las semialas de la aeronave, superficies de control y otras superficies críticas de la misma por escarcha, hielo o nieve, dentro del tiempo máximo de efectividad de la aeronave.

3.1.7. Otros procedimientos derivados del contenido y aplicación de la presente Circular.

4. Fluidos de deshielo y antihielo usados en tierra.

4.1. Todos los fluidos de deshielo y antihielo deben cumplir con las condiciones y criterios de uso establecidos en los procedimientos aprobados por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave y por los propios fabricantes de los fluidos. Asimismo, deben fabricarse siguiendo las especificaciones ISO, o aquellas aceptadas por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave.

4.2. Fluidos de Tipo I.

4.2.1. Los fluidos de Tipo I, se expenden en soluciones concentradas (para mezclar) o ya diluidas (listas para usar). Las concentradas, contienen un porcentaje elevado de glicol. Estos pueden ser de varios tipos: monoetilenos, dietilenos o glicoles monopropilenos (o una mezcla de los anteriores). Los residuos consisten en agua, agentes inhibidores de la corrosión y de la formación de espuma, pero la mayor parte de los fluidos también contienen humectantes y anticorrosivos.

4.2.2. Los fluidos concentrados de Tipo I, deben ser mezclados con agua, para llegar al punto de congelación que requieran los procedimientos apropiados de uso. Debido a las características aerodinámicas y/o a las consideraciones sobre el punto de congelación, los fluidos concentrados de Tipo I no suelen usarse sin diluir y normalmente se calientan para resaltar sus condiciones descongelantes.

4.3. Fluidos de Tipo II, III y IV.

4.3.1. Los fluidos de Tipos II, y IV, se expenden en soluciones concentradas (para mezclar) o ya diluidas (listas para usar). Estos últimos contienen una cantidad importante de etileno, dietileno o glicol propileno. El resto de la composición es agua, un espesante, un anticorrosivo, un humectante y algunas veces tintura. La alta viscosidad del fluido, combinada con los humectantes, dan como resultado una espesa capa cuando se aplica pulverizado a la aeronave. Para que estos fluidos de Tipo II y IV tengan la máxima protección como antihielo, deben usarse sin mezclar, concentrados. No obstante, también pueden usarse mezclas diluidas para aplicaciones tanto de deshielo como de antihielo en casos de temperatura más alta o de poca precipitación. Cuando se utilice el líquido para el deshielo hay que calentarlo previamente.

4.3.2. El fluido Tipo III puede simplemente ser una forma diluida de los Tipos II o IV, que supere la prueba de rendimiento aerodinámico en aeronaves de ala fija de turbohélice.

4.3.3. La alta viscosidad de los fluidos de Tipo II, III y IV resulta en una capa mucho más espesa en las semialas que cuando se usa el fluido Tipo I. La corriente de aire durante la carrera de despegue expone a estos fluidos a un determinado nivel de fuerza cortante que les hace perder viscosidad, de forma tal que el fluido desaparece de las superficies críticas de las semialas de la aeronave antes de llegar a la velocidad de rotación.

4.3.4. Hasta que las capas de fluido antihielo Tipo I o Tipo II no se congelen o depósitos de hielo empiecen a acumularse, la precipitación que caiga en la aeronave diluirá inexorablemente el fluido antihielo, sea del tipo que fuere. Si se incrementa la viscosidad del fluido (como en el caso del Tipo II o IV), puede aumentar el espesor de la capa que se aplica y, por lo tanto, se aplicará mayor volumen de fluido. Al aumentar el volumen se puede absorber más precipitación engelante, antes de alcanzar el punto de congelación, lo cual aumenta el tiempo máximo de efectividad. La ventaja que representa esa protección llega a ser muy importantes en los casos en que se esperan demoras o largos tiempos de rodaje y hay precipitaciones de tipo engelante. En general los fluidos de Tipo IV ofrecen una protección más duradera que la de los fluidos Tipo II y III.

4.3.5. En ningún caso se aplicará a una aeronave que haya recibido ya tratamiento antihielo, una nueva película sobre la capa anterior. Si necesita una nueva aplicación, la aeronave debe ser previamente sometida a un deshielo antes de proceder a darle la capa de protección antihielo requerida.

4.4. Demás fluidos que, conforme al desarrollo tecnológico, sean aprobados por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave.

5. Manejo de los fluidos antihielo

5.1. Todos los fluidos, deben ser manejados siguiendo las instrucciones y recomendaciones del fabricante, las disposiciones que para el efecto se establezcan y los procedimientos aprobados al permisionario o concesionario.

5.2. Todo fluido de Tipo I, II, III o IV puede perder sus características protectoras, o como mínimo degradarse, si se les expone a contaminaciones, se le transporta o almacena inadecuadamente, se le somete a excesivo calor, o se sobrepasan las fuerzas cortantes permitidas durante su uso o cambio de lugar.

5.3. Los métodos de control de calidad para manejar estos fluidos de deshielo y antihielo, deben ser estrictamente aplicados, en todo momento, siguiendo los programas que el permisionario o concesionario tenga establecidos y aprobados.

6. Tiempo máximo de efectividad.

6.1. El tiempo máximo de efectividad debe ser emitido por el permisionario o concesionario de transporte aéreo, en forma de tabla o diagrama dentro de los procedimientos aprobados por la Autoridad Aeronáutica, teniendo en cuenta los distintos tipos de condiciones engelantes que se puedan dar en tierra y las variadas concentraciones o mezclas de fluidos que se pueden usar. Se recomienda tener en cuenta, un amplio margen de tiempos máximos de efectividad para cada caso en particular, debido a las variaciones que pueden darse en las condiciones meteorológicas locales, en especial en lo referente a la temperatura del fuselaje de la aeronave y a la intensidad de la precipitación que haya en el momento de la aplicación del anticongelante.

6.2. Cuando se ha terminado la operación de deshielo-antihielo de la aeronave, se dará al piloto al mando de dicha aeronave la siguiente información, para que pueda estimar el tiempo máximo de efectividad de la manera más correcta posible y con la que se asegura que el avión cumple con el concepto de "avión limpio" dicha información debería comunicarse en código. (el cual se grabará y se comunicará a la tripulación de vuelo con arreglo a la secuencia siguiente:

6.2.1. Tipo de fluido;

6.2.2. El nombre del fluido antihielo (incluido el nombre del fabricante y la marca comercial) de Tipo II, III o IV, en su caso;

Nota. – No es necesaria la comunicación de este elemento en el caso de los fluidos de Tipo I

6.2.3. Concentración de la mezcla la concentración del fluido (grado de dilución) en la mezcla, expresada como porcentaje del volumen. Para los fluidos de Tipo II, III o IV (p. ej., 100% ("pura") = 100% de fluido, 75% = 75% de fluido y 25% de agua, 50% = 50% de fluido y 50% de agua);

6.2.4. Hora de comienzo de la última fase del procedimiento deshielo-antihielo,

6.2.5. La fecha con arreglo al siguiente formato: día, mes, año (DDMMMAA); y

6.2.6. La declaración "Verificación posterior al proceso de deshielo/antihielo concluida" o confirmación de que la aeronave cumple con el concepto de "avión limpio".

6.3. El tiempo máximo de efectividad empieza a contar cuando se inicia el proceso de deshielo/antihielo, en el caso de una operación de una sola etapa,

o al comienzo de un proceso antihielo en una operación de dos etapas, y termina cuando el fluido aplicado pierde efectividad.

6.4. Los tiempos máximos de efectividad y los procedimientos de deshielo y antihielo, se mantienen continuamente actualizados mediante la labor de un grupo internacional de expertos, bajo los auspicios del Subcomité de tiempo máximo de efectividad del Comité de deshielo y antihielo en tierra de las aeronaves. Es responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, utilizar siempre la información más actualizada de tiempos máximos de efectividad, así como los procedimientos de deshielo y antihielo que emita dicho Comité o entidad equivalente.

6.4.1. Deberá tenerse precaución, debido a que, por múltiples variables, el tiempo máximo de efectividad debe ser acortado o alargado dependiendo de la intensidad de las condiciones atmosféricas reinantes en cada momento. La película protectora que forma el fluido antihielo, puede degradarse considerablemente debido a vientos intensos y al escape de los motores. Este caso se da también cuando la temperatura del fuselaje de la aeronave es mucho más baja que la temperatura exterior.

7. Comprobaciones previas en tierra de la aplicación de los fluidos de deshielo y antihielo

7.1. Comprobaciones de englamamiento en tierra.

El piloto al mando deberá asegurarse que se cumple con el concepto de "avión limpio" antes del despegue. Para que esto pueda ser llevado a cabo debidamente, se deben hacer varias comprobaciones, las cuales se dividen en tres grandes grupos:

- (a) Comprobaciones previas a la aplicación de los fluidos deshielo y antihielo;
- (b) Comprobaciones posteriores a la aplicación de los fluidos de deshielo y antihielo, y
- (c) Comprobaciones especiales.

7.1.1. Comprobaciones previas a la aplicación de los fluidos de deshielo y antihielo.

7.1.1.1. El primer paso es la comprobación exterior de la aeronave o inspección prevuelo, que deberá llevarse a cabo por la tripulación de vuelo o el personal de tierra. Siguiendo el procedimiento aprobado al permisionario o concesionario, deben comprobarse las superficies críticas de la aeronave, el fuselaje y el tren de aterrizaje por si hubiera restos de hielo, nieve o aguanieve y escarcha. En el caso de que así sea, debe llevarse a cabo una operación de deshielo-antihielo.

7.1.2. Comprobaciones posteriores a la aplicación de los fluidos de deshielo y antihielo

7.1.2.1. Siguiendo el procedimiento que haya establecido cada permisionario o concesionario, inmediatamente después de la aplicación de los fluidos de deshielo-antihielo, debe hacerse una nueva comprobación exterior por personal que esté calificado para ello y cumplir así con el criterio de concepto de "avión limpio".

7.1.2.2. La comprobación antes de despegar, es responsabilidad del piloto al mando, esto asegura que las superficies críticas estén limpias de hielo, nieve y/o escarcha, por lo tanto, debe realizarse tan cerca del despegue como sea posible. Normalmente se hace desde dentro de la aeronave, comprobando visualmente las semialas y otras superficies críticas.

7.1.2.3. Esta comprobación antes del despegue, es una de las fases más críticas de las operaciones que se hacen en tierra, y es la única forma que el piloto al mando tiene de asegurarse que se cumple con el concepto de "avión limpio". Hay que tener presente que deberá hacerse una comprobación adicional de las superficies críticas de la aeronave por personal de tierra debidamente calificado.

7.1.2.4. El piloto al mando tiene la responsabilidad de vigilar continuamente las condiciones meteorológicas y el estado de la aeronave, para asegurarse que se está cumpliendo con el concepto de "avión limpio". En el caso de que no pueda cumplir con este requisito, comprobando interna o externamente las superficies críticas de la

aeronave, debe hacerse otra operación de deshielo-antihielo. De noche o con condiciones meteorológicas muy adversas, se deberán utilizar equipos adecuados y procedimientos especiales.

7.1.3. Comprobaciones especiales

7.1.3.1. En determinados tipos de aeronaves de ala fija cuando llueve o hay alto índice de humedad, puede ser necesario comprobar si hay hielo vítreo en la aeronave, frecuentemente porque los tanques del ala están mojados con restos de combustible frío, este tipo de hielo es muy difícil de ver, especialmente en condiciones de mala iluminación o cuando las semialas están mojadas, por lo que se seguirán procedimientos especiales para detectarlo, que deberán estar incluidos en los procedimientos del permisionario o concesionario.

8. Comunicación durante las descongelaciones

8.1. Deberá incluirse en el procedimiento como parte integrante del proceso de deshielo-antihielo, el establecimiento de una correcta comunicación entre la tripulación de vuelo y el personal de tierra.

8.2. Antes de empezar el proceso de deshielo-antihielo, la tripulación de vuelo y el personal de tierra deberán verificar que la aeronave esté correctamente configurada y de acuerdo con las recomendaciones de la entidad responsable del diseño de tipo de la misma y los procedimientos aprobados.

8.3. Una vez que se ha terminado el proceso de deshielo-antihielo y se esté seguro de que se cumple con el concepto de "avión limpio" mediante la correspondiente comprobación de la aeronave, deberá darse a la tripulación de vuelo de dicha aeronave, la información como se indicada en el numeral 6.2 de la presente Circular Obligatoria.

8.4. Esta comunicación conteniendo los datos antes citados, deberá ser registrada en el Libro de Bitácora y comunicada directamente a la tripulación de vuelo, he aquí un ejemplo de lo que podría ser:

- (a) "Tipo IV/nombre íntegro del fluido'/100%/1400 hrs LT/20 de marzo de 2018";
- (b) "Tipo I/0800 hrs LT/04 de abril de 2018".

8.5. Todo tipo de comunicación referente a las citadas actividades de deshielo y antihielo, ya sean tiempos máximos de efectividad, tiempos de rodaje, separaciones del Control de Tránsito Aéreo (ATC), entre otros, entre la tripulación de vuelo de la aeronave y el ATC, relativas a las operaciones en clima frío, deben hacerse conforme a los procedimientos establecidos en los procedimientos de las citadas operaciones en condiciones atmosféricas de formación de hielo.

9. Sistemas preventivos de detección y de aviso de hielo

9.1. Los equipos instalados en la aeronave deben estar diseñados para detectar hielo, nieve, nieve enlodada o aguanieve y escarcha en las superficies críticas de la aeronave y deberán satisfacer las especificaciones emitidas por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave y la autoridad aeronáutica, conforme a lo especificado en la certificación de la aeronave, según la Norma Oficial Mexicana que establezca el código que norme la certificación y aprobación de productos aeronáuticos que al efecto emita la Secretaría, o disposición equivalente. Estos sistemas instalados en las aeronaves deben cumplir con los requisitos operacionales que contemplen las características ambientales para las que ha sido certificada la aeronave, los avisos de alerta deben ser simples, en posición frontal y ser coincidentes con las políticas de presentación instrumental o ambientales que existan en el resto de la aeronave y que hayan sido adoptadas por la industria de la aviación.

9.2. En la instalación e integración tienen que cumplir con los requisitos de la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave y de la Autoridad Aeronáutica. El diseño de estos dispositivos deberá ser compatible o haber tenido en cuenta las

políticas de fabricación de los fluidos descongelantes, sus recomendaciones y normas de empleo.

9.3. Toda la información que proporcionen los sistemas de detección de a bordo deberá:

9.3.1. Ayudar al piloto al mando en la toma de decisiones operativas;

9.3.2. Ayudar a calcular con más exactitud los tiempos máximos de efectividad, y

9.3.3. Reducir al mínimo las posibilidades de tener que regresar a la plataforma de estacionamiento para un segundo deshielo-antihielo.

10. Adiestramiento del personal

10.1. Para que haya un completo entendimiento entre la tripulación de vuelo y el personal de tierra, en todo lo relativo a la operación en clima frío, ambos deben entrenarse y estar calificados en los procedimientos para operaciones de deshielo-antihielo, para que cuando estos se apliquen, tengan un amplio margen de seguridad. Entre otras materias, este entrenamiento debe incluir lo siguiente (dependiendo del tipo de operación que se vaya a realizar):

10.1.1. Reconocer fenómenos meteorológicos importantes, así como la climatología relevante del lugar;

10.1.2. Efectos en el rendimiento, estabilidad y control de una aeronave cuando hay hielo, nieve, aguanieve y escarcha;

10.1.3. Características básicas de los fluidos de deshielo y antihielo;

10.1.4. Técnicas de tipo general para limpiar las superficies de una aeronave de hielo, nieve, aguanieve y escarcha (deshielo) y para aplicar antihielo a esas mismas superficies;

10.1.5. Procedimientos de deshielo y antihielo, tanto de tipo general, como los específicos recomendados por las entidades responsables del diseño de tipo de las aeronaves y los fabricantes de los fluidos;

10.1.6. Disposiciones y procedimientos especiales para subcontratar (en su caso) proyectos de deshielo y antihielo

10.1.7. Procedimientos para operar correctamente los equipos de deshielo-antihielo;

10.1.8. Procedimientos de control de calidad;

10.1.9. Técnicas para reconocer las precipitaciones engelantes sobre las superficies críticas de la aeronave;

10.1.10. Procedimientos para la transmisión de datos y establecimiento de comunicación en las operaciones de deshielo-antihielo;

10.1.11. Prevención de accidentes, efectos sobre la salud y precauciones de seguridad;

10.1.12. Procedimientos a seguir en caso de emergencias;

10.1.13. Métodos y procedimientos de aplicar los fluidos;

10.1.14. Procedimientos y responsabilidades adecuados en las comprobaciones;

10.1.15. Uso de tablas para determinar los tiempos máximos de efectividad en los deshielos-antihielos;

10.1.16. Consideraciones ambientales para las operaciones de deshielo y antihielo, por ejemplo: lugares donde se aplica, sitio para la disposición de los desperdicios y otros restos, entre otros; y

10.1.17. Nuevos procedimientos, innovaciones y experiencia adquirida con respecto al invierno anterior.

10.2. Adicionalmente y exclusivamente para el personal de tierra, también se incluirá lo siguiente:

10.2.1. Equipos para llevar a cabo adecuadamente la operación de deshielo y antihielo, y

10.2.2. Procedimientos y métodos adecuados para el almacenamiento de los fluidos de deshielo y antihielo.

10.3. Los permisionarios y concesionarios de transporte aéreo deberán llevar una relación de los cursos de entrenamiento y aptitud tanto para el personal de vuelo como para el personal de tierra. Dicha relación de cursos deberá ser cubierta inicialmente y, posteriormente, deberá mantenerse con entrenamientos periódicos anuales. En caso de que, a la fecha de entrada en vigor de la presente Circular Obligatoria, el permisionario o concesionario de transporte aéreo ya esté llevando a cabo éstos, deberá de continuar dichos entrenamientos periódicos sin tener que hacerlo inicialmente.

11. Ceniza volcánica

11.1. Los vuelos en zonas sobre las que se tenga un Pronóstico de Movimiento y Dispersión de Ceniza Volcánica (VAFTAD) deberán ser evitados. En el ámbito nacional, deberá consultarse esta información a la dependencia de análisis y pronóstico meteorológico aeronáutico correspondiente.

11.2. En virtud de que el trazo VAFTAD es accionado al ocurrir una erupción volcánica, los reportes meteorológicos deberán proveer información sobre el estado de actividad del volcán, dichos reportes deberán incluir, como mínimo, los siguientes datos:

11.2.1. Región geográfica.

11.2.2. Nombre del volcán.

11.2.3. Latitud y longitud del volcán.

11.2.4. Fecha y tiempo de erupción.

11.2.5. Altitud y movimiento de la nubosidad de ceniza.

11.2.6. Rutas aéreas y niveles de vuelo afectados.

11.2.7. Estado de las pistas y aeropuertos localizados en la zona de la erupción o que se podrían ver afectados por la ceniza.

11.3. Utilizando las guías de predicción meteorológica existentes, el traslado de partículas de ceniza volcánica y dispersión es descubierta, horizontal y verticalmente a través de niveles atmosféricos representativos, el modelo toma en cuenta la caída de partículas de ceniza con el paso del tiempo.

11.4. Productos VAFTAD.

11.4.1. Los productos VAFTAD presentan las concentraciones relativas de ceniza, siguientes a una erupción volcánica para tres niveles de la atmósfera, en adición a la composición de la concentración de ceniza a través de la atmósfera.

11.4.2. Los niveles atmosféricos descritos son:

(a) De la superficie al nivel de vuelo 200;

(b) Del nivel de vuelo 200 al nivel de vuelo 350, y

(c) Del nivel de vuelo 350 al nivel de vuelo 550.

11.5. Uso del trazo.

11.5.1. La representación gráfica de la ubicación de ceniza volcánica mostrada por el producto VAFTAD, deberá ser usada para anticipar propuestas de plan de vuelo, debe contar con los Informes Significativos (SIGMET) que emite la dependencia de análisis y pronóstico meteorológico aeronáutico nacional correspondiente respecto a las erupciones volcánicas acompañadas de cenizas, y se debe hacer la evasión del área y el uso de los aeropuertos alternos en la zona y cualquier otra acción motivada como consecuencia de los eventos eruptivos, debiendo ser coordinada con el ATC designado.

12. Sanciones. Las transgresiones a la presente circular obligatoria serán sancionadas en los términos de la Ley de Aviación Civil, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables

13. Lo no contemplado en la presente Circular Obligatoria, será resuelto por la autoridad aeronáutica.

14. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

14.1. La presente Circular Obligatoria es equivalente con las normas y métodos recomendados en el Anexo 6, Parte I, Parte III de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El Anexo mencionado forma parte de las normas emitidas por la Organización de Aviación Civil Internacional y que se describen en el artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional de dicha Organización.

14.2. No existen Normas Oficiales Mexicanas que hayan servido de base para su elaboración, dado que al momento no existen antecedentes regulatorios publicados en este sentido.

14. Bibliografía

14.1. Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Organización de Aviación Civil Internacional, Chicago, Estados Unidos de América, 1944.

14.2. Anexo 6, partes I y III al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).

14.3. Manual de operaciones de deshielo y antihielo para aeronaves en tierra, documento 9640-AN/940 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

15. Fecha de efectividad.

La presente Circular Obligatoria entrará en vigor a partir del 01 de septiembre de 2020, y estará vigente indefinidamente a menos que sea revisada o cancelada.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL DE LA
AGENCIA FEDERAL DE AVIACIÓN CIVIL**

LIC. RODRIGO VÁSQUEZ COLMENARES GUZMÁN

Ciudad de México a 17 de agosto de 2020

APENDICE "A" DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para los efectos de la presente Circular Obligatoria, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

1. Aeronave: Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.

2. Aeronave de ala fija: Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones.

3. Aeronave de ala rotativa: Aeronave más pesada que el aire que se mantiene en vuelo por la reacción del aire sobre uno o más rotores, propulsado por motor, que giran alrededor de ejes verticales, o casi verticales.

4. Aguanieve: Nieve muy aguada o semifundida.

5. Alto índice de humedad: Condición atmosférica en la que la humedad relativa está muy próxima a la saturación.

6. Antihielo: Procedimiento para prevenir la formación de hielo y escarcha, o la acumulación de aguanieve, nieve o nieve enlodada en las superficies limpias de la aeronave, durante un periodo limitado de tiempo.

7. APU: Unidad Auxiliar de Energía.

8. ATC: Control de Tránsito Aéreo.

9. Autoridad Aeronáutica: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Agencia Federal de Aviación Civil

10. Cancellada blanca: Depósito de hielo producido al congelarse las gotitas de niebla o nubes subfundidas en la superficie de objetos cuya temperatura esté por debajo del punto de congelación o ligeramente por encima del mismo. Dicho depósito se compone de gránulos separados por aire aprisionado, y a veces adornado con ramas cristalinas.

11. Concesionario: Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga y correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

12. Deshielo: Procedimiento para eliminar el hielo, la nieve, la nieve enlodada o la escarcha de las superficies de la aeronave. Puede hacerse por medios mecánicos, neumáticos o usando fluidos precalentados.

13. Deshielo y antihielo: Procedimiento que combina los dos procesos de deshielo y antihielo.

14. Deshielo y antihielo en una etapa: Procedimiento que se lleva a cabo usando un fluido antihielo que ha sido específicamente calentado con anterioridad. Este fluido se usa para deshielar la aeronave, los restos de dicho fluido forman en la superficie, una película antihielo.

15. Deshielo y antihielo en dos etapas: Este procedimiento consta de dos etapas claramente diferenciadas. A la primera de ellas, la del deshielo le seguirá la del antihielo, ambas totalmente distintas ya que se usan dos fluidos diferentes. El fluido antihielo se aplica pulverizado para proteger las superficies críticas de la aeronave, siendo el procedimiento que proporciona la máxima protección anticongelante.

16. Efecto de empapamiento frío (efecto esponja): Se dice que las semialas de las aeronaves de ala fija están empapadas y frías, cuando contienen combustible muy frío

al aterrizar como resultado de un vuelo a gran altitud o si se ha reabastecido la aeronave de combustible muy frío. Cuando la precipitación cae sobre una aeronave empapada y fría que esté en tierra, puede formarse hielo transparente. Aún con temperaturas ambiente entre -2°C y 15°C , puede formarse hielo o escarcha en presencia de humedad visible o un grado de humedad, si la estructura de la aeronave se mantiene por debajo del punto de congelación. Es muy difícil detectar visualmente el hielo transparente, que puede desprenderse durante el despegue o después del mismo. Los siguientes factores, contribuyen al efecto de empapamiento frío: temperatura y cantidad de combustible en los tanques de combustible, tipo y emplazamiento de estos últimos, duración del vuelo a gran altitud, temperatura del combustible de reabastecimiento y tiempo transcurrido desde esa operación.

17. Escarcha: Depósito de hielo de formas variadas y con apariencia cristalina. Se forma por sublimación cuando las capas de aire son muy ricas en humedad, es decir, es un vapor de agua que se deposita en superficies que están en el punto de congelación, o por debajo del mismo.

18. FP: Punto de Congelación.

19. FPD: Punto de Congelación Disminuido.

20. Fuerza cortante: Fuerza que se aplica lateralmente sobre un fluido anticongelante. Cuando se aplica sobre uno de Tipo II, III o IV, reduce su viscosidad y cuando se deja de aplicar generalmente la recupera. Por ejemplo, se aplica esta fuerza siempre que un fluido es bombeado, se le fuerza a salir por un orificio o cuando se le somete a un flujo de aire. En el caso de que la fuerza aplicada sea excesiva, el sistema de recuperación de la viscosidad puede resultar permanentemente degradado y el grado de viscosidad del fluido puede llegar a ser inferior al que haya fijado y certificado el fabricante del mismo. El fluido así malogrado, no debe emplearse en las operaciones.

21. Hielo cristalino: Capa de hielo, por lo general suave y vidriosa, pero con bolsas de aire, que se forma en los objetos que se exponen a temperaturas por debajo o ligeramente por encima de la de congelación, y es debido al engelamiento de gotas de agua, llovizna o gotas de lluvia súper enfriadas. Ver también definición de Efecto de empapamiento frío (efecto esponja).

22. Hielo amorfo: Tipo de hielo producido por nieblas engelantes o súper enfriadas. Tiene una textura granular porosa y opaca, a veces tiene formaciones cristalinas.

23. HOT: Hold Over Time, Tiempo Máximo de Efectividad.

24. Humedad visible: Cuando hay niebla, lluvia, nieve, aguanieve, alto índice de humedad (con condensación en las superficies), y los cristales de hielo pueden producir humedad visible en aeronaves, calles de rodaje y pistas expuestas a estos fenómenos.

25. ISO: Organización Internacional de Normalización.

26. Llovizna: Precipitación bastante uniforme, compuesta exclusivamente de gotas muy finas de agua (de diámetro inferior a 0.5 mm (0.02 pulgadas)), casi unidas, como pulverizadas. La llovizna parece flotar al seguir las corrientes de aire, pero, a diferencia de las gotitas de niebla, cae al suelo.

27. Lluvia: Precipitación de partículas de agua en estado líquido, en forma de gotas de diámetro superior a 0.5 mm (0.02 pulgadas) o de gotas más pequeñas y, a diferencia de la llovizna, muy dispersas.

28. Lluvia y llovizna engelantes: Lluvia o llovizna en forma de gotas de agua subfundidas que se congelan al entrar en contacto con cualquier superficie.

29. Manual General de Operaciones: Manual que contiene los procedimientos, instrucciones y guías para el uso del personal operacional en la ejecución de sus obligaciones.

30. Niebla: Conjunto visible de gotitas de agua que se encuentran en suspensión en la atmósfera, en contacto con la superficie y que reduce la visibilidad horizontal a menos de 1 km (5/8 millas terrestres).

31. Niebla engelante: Niebla formada por gotitas de agua subfundida, que se hielan en cuanto entran en contacto con cualquier objeto al aire libre, formándose cencellada blanca o hielo transparente.

32. Nieve: Precipitación de cristales de hielo, la mayor parte de los cuales caen en forma de estrellas de seis puntas. Estos cristales pueden estar aislados, o juntos formando los llamados copos de nieve.

33. Nieve enlodada: Nieve saturada con agua en cuyo contacto se produce salpicadura.

34. Nieve húmeda/mojada: Nieve formada cuando la temperatura ambiente está cerca o por encima del punto de congelación.

35. Nieve seca: Nieve formada cuando la temperatura ambiente está por debajo o muy por debajo del punto de congelación.

36. OAT: Temperatura exterior del Aire.

37. Operador aéreo: El propietario o poseedor de una aeronave de estado, de las comprendidas en el artículo 5 fracción II inciso (a) de la Ley de Aviación Civil, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicano o extranjero.

38. Permisionario: Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización

de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

39. Piloto al mando: Miembro de la tripulación de vuelo, máxima autoridad a bordo y es el responsable de su operación y dirección y de mantener el orden y la seguridad de la aeronave, de los tripulantes, pasajeros, equipaje, carga y correo.

40. Precipitación (clases de): Existen dos clases de precipitación:

40.1. Continua: La intensidad puede cambiar gradualmente.

40.2. Intermitente: La intensidad puede cambiar gradualmente, pero la precipitación para y vuelve a empezar al menos una vez en la hora anterior a la observación.

41. Precipitación (Intensidad): Indicación de la cantidad de precipitación que cae en el momento de la observación meteorológica, que puede ser ligera, moderada y fuerte, dependiendo del tipo de precipitación que esté sucediendo y se basa en la cantidad de agua o partículas de hielo que han caído, y en el caso de la nieve o la llovizna por la visibilidad existente. El criterio que se emplea es la cantidad de agua por unidad de tiempo y realmente no es una indicación que sirva para conocer la intensidad de la lluvia en el momento de la observación.

41.1. Precipitación ligera: Precipitación de menos de 0.2 mm en 6 minutos. En la lluvia, las gotas individuales son identificables y no mojan completamente la superficie expuesta. En nieve y llovizna, la visibilidad es mayor de 800 m (1/2 milla terrestre).

41.2. Precipitación moderada: Precipitación entre 0.2 y 0.7 mm en 6 minutos. En la lluvia, no se puede identificar gotas individuales y la salpicadura se observará a pocos centímetros del suelo. En la nieve y llovizna, la visibilidad es mayor de 400 m (1/4 milla terrestre) pero menor o igual a 800 m (1/2 milla terrestre)

41.3. Precipitación fuerte: Precipitación de más de 0.7 mm en 6 minutos. La lluvia parece caer en manto y la salpicadura se levanta a varios centímetros de la superficie, puede haber rocío y la visibilidad es muy reducida. En nieve y llovizna, la visibilidad es menor de 400 m (1/4 milla terrestre)

42. Reglas de Vuelos por Instrumentos (IFR): Conjunto de reglas que rigen el vuelo en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

43. Secretaría: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

44. Superficies críticas: Las superficies de una aeronave que tienen que estar completamente limpias de hielo, nieve, aguanieve o escarcha antes de despegar. Estas

superficies deben ser definidas por la entidad responsable del diseño de tipo de la aeronave.

45. Tiempo máximo de efectividad: Tiempo máximo estimado en que el fluido anticongelante mantiene sus propiedades, evitando la formación de hielo y escarcha, así como la acumulación de nieve y aguanieve en las superficies de la aeronave que está protegiendo. El tiempo máximo de efectividad también es conocido como HOT.

46. VAFTAD: Volcanic Ash Forecast Transport and Dispersion. Pronóstico de Movimiento y Dispersión de Ceniza Volcánica.

47. VFR: Reglas de Vuelo Visual.

48. Vol: Volumen.
