

CIRCULAR TÉCNICA

CT: 153-002

4º Edición

TEMA: Evaluación, Medición y Notificación del estado de la superficie de la pista.

1. PROPÓSITO.

El objetivo de la presente circular es promover la aplicación uniforme de la metodología denominada “Formato Global de Reporte” (GRF, por sus siglas en inglés), sobre la evaluación y notificación del estado de la superficie de una pista, y complementar lo especificado en la RAAC Parte 153, 153.253 y Apéndice 8.

2. APLICACIÓN.

Esta CT es de aplicación para todos los **aeródromos y aeropuertos controlados pertenecientes al Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA)**¹, a fin de asegurar niveles aceptables de seguridad operacional, durante la operación en pistas contaminadas con agua, hielo, nieve, entre otras.

Nota. — En aquellos aeródromos que no sean controlados H24, los procedimientos inherentes a la metodología denominada “Formato Global de Reporte” (GRF, por sus siglas en inglés), sobre la evaluación y notificación del estado de la superficie de una pista, serán aplicables durante los horarios en que se preste el Servicio de Tránsito Aéreo.

Para los aeródromos públicos controlados, fuera del SNA, que cuenten con pistas pavimentadas, la implementación del GRF se considera una práctica recomendable para los explotadores de aeródromos, a fin de mantener un sistema estandarizado de evaluación, medición y notificación del estado de la superficie de pista.

*Nota. — Esta metodología no debe ser aplicada en pistas de césped, tierra, grava o similares, sino que **se reserva únicamente a superficies pavimentadas.***

3. VIGENCIA.

A partir de la publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina (BORA).

4. CANCELACIÓN.

CT 153-002, 3º edición, de fecha 25 de julio de 2023 (Disp. DGIYSA N° 455-E /2023).

5. DOCUMENTOS RELACIONADOS.

Esta CT fue desarrollada en base a la siguiente documentación de referencia y normas de aplicación:

¹ Decreto PEN N° 375 de fecha 24 de abril de 1997, y sus modificatorias.

- ❖ Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC):
 - ✓ Parte 153 “Operación de Aeródromos”;
 - ✓ Parte 154 “Diseño de Aeródromos”;
 - ✓ Parte 203 “Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea”;
 - ✓ Parte 211 “Gestión del Tránsito Aéreo”;
 - ✓ Parte 215 “Servicios de Información Aeronáutica”;
- ❖ Resoluciones, Circulares y documentos técnicos complementarios de la Autoridad Aeronáutica.
 - ✓ Circular Técnica 153.003
 - ✓ PROGEN ATM;
- ❖ Documentos técnicos de la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.)
 - ✓ Anexo 3 — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional
 - ✓ Anexo 6 — Operación de aeronaves, Parte I — Transporte aéreo comercial internacional — Aviones y Parte II — Aviación general internacional — Aviones
 - ✓ Anexo 8 — Aeronavegabilidad
 - ✓ Anexo 14 — Aeródromos, Volumen I — Diseño y operaciones de aeródromos
 - ✓ Anexo 15 — Servicios de información aeronáutica
 - ✓ Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) — Aeródromos (PANS-Aeródromos, Doc. 9981)
 - ✓ Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) — Gestión de la información aeronáutica (PANS-AIM, Doc. 10066)
 - ✓ Manual de performance de los aviones (Doc. 10064)
 - ✓ Manual de servicios de aeropuertos, Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos, Parte 8 — Servicios operacionales de aeropuerto y Parte 9 — Métodos de mantenimiento de aeropuertos (Doc. 9137)
 - ✓ Cir. 355 — “Evaluación, medición y notificación del estado de la superficie de la pista”
- ❖ Circulares de Asesoramiento (Advisory Circular) de la Federal Administration Aviation (F.A.A.-USA).
- ❖ Circular de Asesoramiento (Advisory Circular) AC 300-019 “Global Reporting Format (GRF) for Runway Surface Condition Reporting” – Transport Canada.

Sitios web donde consultar las normas nacionales: <https://www.argentina.gob.ar/anac>

Nota.- Se tomará la última edición que se encuentre vigente de cada normativa citada.

CONTENIDO

1. DEFINICIONES	6
2. ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS:	13
3. INTRODUCCIÓN	15
3.1. FORMATO GLOBAL DE EVALUACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA	16
3.2. TERMINOLOGÍA	17
3.3. EL SISTEMA DINÁMICO	18
3.4. PAVIMENTO	19
3.4.1. REQUISITOS FUNCIONALES	19
3.4.2. PISTA SECA	19
3.4.3. PISTA MOJADA	19
3.4.4. PISTA CONTAMINADA	20
3.4.5. RESISTENCIA AL RESBALAMIENTO	21
3.5. METODOLOGÍA – EL INFORME DE CONDICIÓN DE PISTA (RCR)	22
4. EVALUACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA	23
4.1. INFORMACIÓN DE FONDO Y EXPLICACIÓN CONCEPTUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN	23
4.2. NECESIDAD OPERACIONAL DE NOTIFICAR	23
4.3. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO	27
4.4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PISTA (RCAM)	29
4.4.1. Porcentaje de cobertura de contaminación en cada tercio de pista	31
4.4.2. Tipo de contaminante	32
4.4.3. Espesor de la contaminación	32
4.4.4. Temperatura de la superficie o del aire	33
4.5. DISMINUCIÓN O AUMENTO DE LA RWYCC	33
4.6. INFORME DEL ESTADO DE LA PISTA (RCR)	36
4.6.1. Informe del estado de la pista — Sección de cálculo de la performance del avión	37
4.6.2. Informe del estado de la pista — Sección relativa a la conciencia de la situación	38
4.6.3. Evaluación de una pista y asignación de una clave de estado de la pista (RWYCC)	40
4.7. INFORME DE PILOTO SOBRE LA EFICACIA DEL FRENADO EN LA PISTA (RBA)	43
4.8. FUENTE DE INFORMACIÓN	44
4.9. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN	45
4.9.1. MANUALES	46
4.9.2. HERRAMIENTAS ELECTRÓNICAS	47
4.9.2.1. ACOPLADAS A VEHÍCULOS	47
4.9.2.2. FIJAS	47
4.10. CONTAMINANTES ÚNICOS Y MÚLTIPLES	47
4.11. PROCESO DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PISTA — FLUJOGRAMAS	48

4.11.1.	El proceso genérico de evaluación del estado de la pista	48
4.12.	UMBRAL DESPLAZADO Y NOTIFICACIÓN DE LA RWYCC.....	52
4.13.	PROCESO DE NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA	54
4.13.1.	Cambio repentino en las condiciones de la superficie de pista	55
4.14.	FORMATOS DE NOTIFICACIÓN DE LA OACI	55
4.14.1.	Publicación de información aeronáutica (AIP)	56
4.14.2.	Circular de información aeronáutica (AIC)	56
4.14.3.	Aviso a los aviadores (NOTAM)	57
4.14.4.	Recopilación de datos y procesamiento de la información	57
4.14.5.	Servicio automático de información terminal (ATIS)	57
4.14.6.	Control de tránsito aéreo (ATC)	57
5.	OPERACIONES DE AERONAVES	58
5.1.	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN	58
5.1.1.	Fuerzas longitudinales y laterales	58
5.1.2.	Fuerzas de frenado — efectos generales	58
5.1.3.	Fuerzas de resistencia al avance por contaminantes	59
5.1.4.	Repercusiones del estado de la superficie de la pista en la performance de una aeronave	60
5.1.5.	Evaluación cualitativa	60
5.1.6.	Relación entre la performance de la aeronave y la condición de pista mojada y resbaladiza	61
6.	DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN Y NORMAS DE PERFORMANCE ESTABLECIDAS	62
6.1.	DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN	62
6.1.1.	Performance y utilización de dispositivos de medición del coeficiente de fricción	62
6.1.2.	Criterios establecidos para los dispositivos de medición del coeficiente de fricción	63
6.1.2.2.	Instrucción del personal.....	63
6.1.2.3.	Medición de incertidumbres	64
6.1.2.4.	Operación de los dispositivos de medición del coeficiente de fricción	65
6.1.2.5.	Utilización operacional — Nieve compacta y hielo	65
7.	SEGURIDAD OPERACIONAL, FACTORES HUMANOS Y PELIGROS	68
7.1.	SEGURIDAD OPERACIONAL	68
7.1.1.	Interfaz humana.....	68
7.1.2.	Márgenes de seguridad.....	68
7.2.	FACTORES HUMANOS	68
7.2.1.	Introducción	68
7.2.2.	Participantes.....	69
7.2.3.	Comunicación y trabajo en equipo	69
7.3.	PELIGROS	70
7.3.1.	Gestión de los riesgos de seguridad operacional y características del coeficiente de fricción de la superficie de una pista.....	70

7.3.2. Comité de Seguridad Operacional del aeródromo (CSO).....	71
7.3.3. Equipo de seguridad operacional en la pista (RST).....	71
Apéndice A	73
DISTINTOS FORMATOS PARA LA RCAM	73
Apéndice B	75
PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y EL PAVIMENTO	75
Apéndice C	76
PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y LA AERONAVE.....	76
Apéndice D	77
PELIGROS RELACIONADOS CON LA FRICCIÓN Y EL FORMATO DE NOTIFICACIÓN	77
Apéndice E	78
PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y LA ATMÓSFERA	78
Apéndice F	79
Objetividad y Subjetividad	79
Gestión y reducción de la incertidumbre — ¿Quién está haciendo qué?	80
Apéndice G	83
FORMATO DE SNOWTAM.....	83
Apéndice H	85
PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN	85
Apéndice I	91
MODELO DE PROCEDIMIENTO GENERAL	91
Apéndice J	100
MODELO DE FORMULARIO AIREP ESPECIAL	100

1. DEFINICIONES

A los fines la presente Circular Técnica, los términos y expresiones indicadas a continuación, tendrán los siguientes significados:

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeródromo controlado. Aeródromo en el que se facilita servicio de control de tránsito aéreo para el tránsito del aeródromo. La expresión “aeródromo controlado” indica que se facilita el servicio de control de tránsito para el tránsito del aeródromo, pero no implica que tenga que existir necesariamente una zona de control.

Aeródromo público. Aeródromo habilitado por la Autoridad Aeronáutica, abierto al uso público, y en el cual se practican las limitaciones al dominio establecidas en la legislación respectiva. La condición del propietario del inmueble, no califica a un aeródromo como público o privado.

Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

Aeronotificación (AIREP)*. Informe de una aeronave en vuelo preparado de conformidad con los requisitos de notificación de posición y/o de información operacional o meteorológica.

*Definición reconocida por la OACI.

Aeropuerto. Son aeropuertos aquellos aeródromos públicos que cuentan con servicios o intensidad de movimiento aéreo que justifiquen tal denominación. Aquellos aeródromos públicos o aeropuertos destinados a la operación de aeronaves provenientes del o con destino al extranjero, donde se presten servicios de sanidad, aduana, migraciones y otros, se denominarán aeródromos o aeropuertos internacionales.

Nota.— La reglamentación determinará los requisitos a que deberán ajustarse para que sean considerados como tales.

Área de aterrizaje. Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

Área crítica de contacto neumático-suelo. Área (de aproximadamente 4 metros cuadrados en el caso de la mayor aeronave actualmente en servicio) sometida a fuerzas que rigen las características de rodadura y frenado de la aeronave, así como el control direccional.

Área de maniobras. Parte del aeródromo utilizada para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves; excluyendo las plataformas.

Área de movimiento. Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

Área de seguridad de extremo de pista (RESA). Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente a la franja de pista, destinada a reducir el riesgo de daños en una aeronave que no logre alcanzar el umbral durante el aterrizaje, o bien, sobrepase el extremo de pista durante un aterrizaje o un despegue.

Atmósfera tipo. (Atmósfera definida en el Documento 7488/2 – OACI) Una atmósfera definida como sigue:

- a) El aire es un gas perfecto seco;
- b) Las constantes físicas son:
 - A. Masa molar media al nivel del mar: $M_0 = 28,964420 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$
 - B. Presión atmosférica al nivel del mar: $P_0 = 1013,25 \text{ hPa}$
 - C. Temperatura al nivel del mar: $t_0 = 15^\circ\text{C}$ $T_0 = 288,15\text{K}$
 - D. Densidad atmosférica al nivel del mar: $P_0 = 1,2250 \text{ kg/m}^3$
 - E. Temperatura de fusión del hielo: $T_i = 273,15\text{K}$

F. Constante universal de los gases perfectos: $R^* = 8,31432 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

c) Los gradientes térmicos son:

Altitud Geopotencial [km]		Gradiente térmico [Kelvin / km geopotencial patrón]
de	a	
-5.0	11.0	-6.5
11.0	20.	0.0
20.0	32.0	+1.0
32.0	47.0	+2.8
47.0	51.0	0.0
51.0	71.0	-2.8
71.0	80.0	-2.0

Autoridad Aeronáutica (AAC). A los fines de la presente regulación se define como Autoridad Aeronáutica a la Administración Nacional de Aviación Civil.

Ayudas visuales. Referencias visuales que facilitan las operaciones de aterrizaje, despegue, y rodaje, al comandante de la aeronave.

Calle de rodaje (TWY). Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, incluyendo:

- (1). Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave. La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de aeronaves solamente.
- (2). Calle de rodaje en la plataforma. La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- (3). Calle de salida rápida. Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otra calle de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.
- (4). Calle de rodaje paralela (magistral). Calle de rodaje paralela a la pista que cumple con las distancias estipuladas en la RAAC Parte 154 y que une todas las calles de rodaje existentes, con la pista.
- (5). Calle de rodaje perpendicular. Son las calles de rodaje que forman un ángulo recto (90°) perpendiculares con respecto al eje de la pista.

Cambio significativo. Cambio en la magnitud de un peligro que da lugar a un cambio en la operación segura de la aeronave.

Características de la fricción. Aspectos o atributos físicos, funcionales y operacionales de la fricción que surgen de un sistema dinámico.

Características de la fricción de la superficie. Aspectos o atributos físicos, funcionales y operacionales de la fricción relacionados con las propiedades de la superficie del pavimento y que pueden diferenciarse entre sí.

Nota.— El coeficiente de fricción no es una propiedad de la superficie del pavimento, sino una respuesta sistémica del sistema de medición. El coeficiente de fricción puede utilizarse para evaluar las propiedades de la superficie del pavimento, siempre que se controlen y mantengan estables las propiedades del sistema de medición.

Circular de información aeronáutica (AIC)*. Aviso que contiene información que no requiere la iniciación de un NOTAM ni la inclusión en las AIP, pero está relacionada con la seguridad de vuelo, la navegación aérea o asuntos de carácter técnico, administrativo o legislativo.

*Definición reconocida por la OACI.

Clave de estado de la pista (RWYCC). Número que describe la condición de la superficie de la pista que se utilizará en el informe sobre el estado de la pista.

Nota.— El propósito de una clave de estado de la pista es permitir a la tripulación de vuelo calcular la performance operacional del avión.

Coeficiente de fricción. Relación adimensional de la fuerza de fricción entre dos cuerpos y la fuerza normal que presiona dichos cuerpos entre sí.

Contaminante. Depósito (de nieve, nieve fundente, hielo, agua estancada, lodo, polvo, arena, productos químicos –anticongelantes/descongelantes–, aceite o caucho) sobre el pavimento de un aeródromo cuyo efecto va en detrimento de las características de fricción de la superficie de dicho pavimento.

Conductor. Persona autorizada para la conducción de vehículos en el área de movimientos.

Consecuencia. Se define como el resultado potencial (o resultados) que se generarían en caso de un accidente y derivados de un peligro detectado en el aeródromo.

Distancias declaradas.

- a) Recorrido de despegue disponible (TORA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que despegue.
- b) Distancia de despegue disponible (TODA). La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos, si la hubiera.
- c) Distancia de aceleración-parada disponible (ASDA). La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de zona de parada, si la hubiera.
- d) Distancia de aterrizaje disponible (LDA). La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que aterrice.

Eficacia de frenado. Término utilizado por los pilotos para caracterizar la deceleración asociada al frenado de la rueda y la capacidad de control direccional de la aeronave.

Escala ESDU. Agrupación de superficies de pista dura basada en el espesor de la macrotextura.

Estación meteorológica aeronáutica (EMA). Estación designada para hacer observaciones e informes meteorológicos para uso en la navegación aérea internacional.

Estado de la superficie de la pista. Descripción de las condiciones de la superficie de la pista que se utilizan en el *informe del estado de la pista*, que establecen las bases para determinar la *clave de estado de la pista* para fines de performance de los aviones.

Nota 1.— El estado de la superficie de la pista utilizado en el informe del estado de la pista establece los requisitos de performance entre el explotador del aeródromo, el fabricante del avión y el explotador del avión.

Nota 2.— También se notifican los productos químicos descongelantes de aeronaves y otros contaminantes pero no se incluyen en la lista de los descriptores del estado de la superficie de la pista porque sus efectos en las características de fricción de la superficie de la pista y la clave de estado de la pista no pueden ser evaluadas de manera normalizada.

- (1). Pista seca. Se considera que una pista está seca si su superficie no presenta humedad visible y no está contaminada en el área que se prevé utilizar.
- (2). Pista mojada. La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua hasta 3 mm, inclusive, de espesor, dentro del área de utilización prevista.
- (3). Pista mojada resbaladiza. Una pista mojada respecto de la cual se ha determinado que las características de fricción de la superficie en una porción significativa de la pista se han deteriorado.

- (4). *Pista contaminada.* Una pista está contaminada cuando una parte significativa de su superficie (en partes aisladas o continuas de la misma), dentro de la longitud y anchura en uso, está cubierta por una o más de las sustancias enumeradas en la lista de descriptores del estado de la superficie de la pista.

Nota.— En la presente Circular Técnica figuran los procedimientos para determinar la cobertura del contaminante en la pista. Para información adicional, puede consultarse los PANS-Aeródromos (Doc. 9981).

- (5). *Descriptores del estado de la superficie de la pista.* Uno de los siguientes elementos en la superficie de la pista:

Nota.— Las descripciones relativas a: (5), i) a viii), se utilizan únicamente en el contexto del informe del estado de la pista y no tienen como objeto sustituir o remplazar las definiciones existentes de la OMM.

- (i). *Nieve compacta.* Nieve que ha sido compactada en una masa sólida de manera que los neumáticos del avión, a presiones y cargas operacionales, pasarán sobre la superficie sin que ésta se compacte o surque más.
- (ii). *Nieve seca.* Nieve de la que no puede hacerse fácilmente una bola de nieve.
- (iii). *Escarcha.* Ésta consta de cristales de hielo que se forman de la humedad que existe en el aire, sobre una superficie cuya temperatura está por debajo del punto de congelación. La escarcha difiere del hielo en que los cristales de aquélla crecen de manera independiente y, por lo tanto, poseen una textura más granular.

Nota 1.— La expresión por debajo del punto de congelación se refiere a una temperatura del aire igual o menor que el punto de congelación del agua (0° Celsius).

Nota 2.— En ciertas condiciones, la escarcha puede hacer que la superficie se haga muy resbaladiza, por lo que entonces se notifica en forma apropiada como eficacia de frenado reducida.

- (iv). *Hielo.* Agua congelada o nieve compacta que pasó al estado de hielo en condiciones frías y secas.
- (v). *Nieve fundente.* Nieve tan saturada de agua que al recoger un puñado el agua escurrirá de ella o, si se ejerce fuerza al pisarla, salpicará.
- (vi). *Agua estancada.* Agua con un espesor superior a 3 mm.

Nota.- Por convención, el agua corriente con más de 3 mm de espesor se notifica como agua estancada.

- (vii). *Hielo mojado.* Hielo con agua encima de él o hielo que se está fundiendo

Nota.— La precipitación engelante puede llevar a condiciones de la pista asociadas al hielo mojado desde el punto de vista de la performance de los aviones. El hielo mojado puede hacer que la superficie se haga muy resbaladiza, por lo que entonces se notifica en forma apropiada como eficacia de frenado reducida, en concordancia con los procedimientos establecidos en la presente Circular Técnica. Puede consultarse además, los PANS-Aeródromos (Doc. 9981).

- (viii). *Nieve mojada.* Nieve que contiene suficiente contenido de agua como para poder formar una bola de nieve bien compacta y sólida, sin que escurra agua.

Explotador de Aeródromo. Persona física o jurídica, de derecho público o privado, nacional o extranjera, a la que se le ha otorgado, aún sin fines de lucro, la explotación comercial, administración, mantenimiento y funcionamiento de un aeródromo.

Extensión de inicio de pista –RSE– (Runway Starter Extension). Tramo de pista situado más allá del extremo, destinado exclusivamente al despegue de las aeronaves, incluido el rodaje para posicionarse para el despegue, utilizable en el sentido de la pista para el despegue, en el cual puede admitirse un ancho de franja inferior al especificado, sujeto a condiciones y evaluaciones de seguridad operacional.

Franja de calle de rodaje. Zona que incluye una calle de rodaje destinada a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el riesgo de daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

Franja de pista. Una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese, destinada a:

- a) reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista; y,
- b) proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

Fricción. Fuerza de resistencia a lo largo de la línea de movimiento relativo entre dos superficies en contacto.

Gestión de la información aeronáutica (AIM). Administración dinámica e integrada de la información aeronáutica mediante el suministro e intercambio de datos aeronáuticos digitales de calidad asegurada en colaboración con todos los interesados.

Gravedad. Intensidad de los daños causados como consecuencia de la ocurrencia de un evento.

Informe del estado de la pista (RCR). Informe normalizado exhaustivo relacionado con el estado de la superficie de las pistas y su efecto en la performance de aterrizaje y despegue de los aviones.

Información meteorológica. Informe meteorológico, análisis, pronóstico, y cualquier otra declaración relativa a condiciones meteorológicas existentes o previstas.

Informe meteorológico. Declaración de las condiciones meteorológicas observadas en relación con una hora y lugar determinados.

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM). Matriz que permite evaluar la clave de estado de la pista, utilizando procedimientos conexos, a partir de un conjunto de condiciones de la superficie de la pista que se haya observado y del informe del piloto acerca de la eficacia de frenado.

Mejores prácticas de la industria*. Textos de orientación preparados por un órgano de la industria, para un sector particular de la aviación, a fin que se cumplan los requisitos de las normas y métodos recomendados de la Organización de Aviación Civil Internacional, otros requisitos de seguridad operacional y las mejores prácticas que se consideren apropiadas.

Nota.— Algunos Estados aceptan las mejores prácticas de la industria y hacen mención de ellas al preparar reglamentos para cumplir los requisitos del Anexo 19 y proporcionan sus fuentes e informan cómo obtenerlas.

**Definición reconocida por la OACI.*

NOTAM. Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

Nivel aceptable del rendimiento en materia de seguridad operacional (ALOSP). Nivel mínimo de rendimiento en materia de seguridad operacional de la aviación civil en un Estado, como se define en el programa estatal de seguridad operacional, expresado en términos de objetivos e indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional.

Objeto extraño (FOD). Objeto inanimado dentro del área de movimiento que no tiene una función operacional o aeronáutica y puede representar un peligro para las operaciones de las aeronaves.

Oficina meteorológica de aeródromo (OMA). Oficina designada para suministrar servicio meteorológico para los aeródromos al servicio de la navegación aérea internacional.

Oficina NOTAM internacional (NOF). Oficina designada por el Estado para el intercambio internacional de NOTAM.

Pavimento. Capa o capas de materiales colocadas sobre la subrasante, ya se trate de pavimentos rígidos o flexibles, denominados así, debido a su capacidad de deformación y la forma en que transmiten los esfuerzos a las capas subyacentes.

Pavimento flexible. Pavimento compuesto de una serie de capas de resistencia creciente, desde el terreno de fundación hasta la capa de superficie. La estructura mantiene un contacto íntimo con el terreno de fundación, distribuyendo las cargas en éste, y su estabilidad depende del entrelazado del árido, el rozamiento entre partículas y la cohesión.

Pavimento Rígido. Pavimento que distribuye las cargas al terreno de fundación y en cuya superficie hay una capa de rodaje compuesta por una losa de hormigón de cemento Portland con resistencia a la flexión relativamente elevada.

Peligro: Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo.

Personal de operaciones*. Personal que participa en las actividades de aviación y está en posición de notificar información sobre seguridad operacional.

Nota.— Dicho personal incluye, entre otros: tripulaciones de vuelo; controladores de tránsito aéreo; operadores de estaciones aeronáuticas; técnicos de mantenimiento; personal de organizaciones de diseño y fabricación de aeronaves; tripulaciones de cabina; despachadores de vuelos; personal de plataforma; y personal de servicios de escala.

*Definición reconocida por la OACI.

Pista. Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves (Véase “Área de aterrizaje”).

Pista con patrón de fricción ranurado o poroso. Pista pavimentada que ha sido construida y mantenida con ranuras laterales o con una superficie con patrón de fricción poroso (PFC) para mejorar las características de frenado cuando está mojada, en cumplimiento de lo estipulado en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157) o documento equivalente.

Plataforma (APN). Área definida en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. En seguridad operacional es el mecanismo que abarca el cumplimiento y la vigilancia regulatorias.

Programa de seguridad operacional. Conjunto integrado de reglamentos, procedimientos y actividades encaminados a mejorar los niveles de seguridad operacional.

Proveedor de Servicios de Navegación Aérea (ANSP). Es una organización que ha sido expresamente designada por el Estado Nacional para proveer, en su representación, en el territorio de la República Argentina, sus aguas jurisdiccionales, el espacio aéreo que los cubre y los espacios aéreos extraterritoriales, cuando por convenios internacionales se acuerde que dichos espacios se encuentran bajo jurisdicción de la República Argentina, y en concordancia con los Reglamentos correspondientes, uno o más de los siguientes servicios:

- (1). Servicios de Tránsito Aéreo (ATS),
- (2). Servicios de Meteorología para la Navegación Aérea (MET),
- (3). Servicios de Información Aeronáutica (AIS),
- (4). Servicios de Diseño de Procedimientos de Vuelo (FPD),
- (5). Servicios de Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNS), y
- (6). Servicios de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico (SAR).

Publicación de Información Aeronáutica (AIP). Publicación expedida por el Estado, que contiene información aeronáutica, de carácter duradero, indispensable para la navegación aérea.

Resistente al resbalamiento. Superficie de pista diseñada, construida y mantenida para que tenga un buen drenaje del agua, minimice el riesgo de hidroplaneo cuando la pista está mojada y ofrezca una performance de frenado de la aeronave mejor que la utilizada en las normas de aeronavegabilidad para una pista mojada y lisa.

Retardo. Deceleración de un vehículo al frenar, medida en m/s².

Responsabilidad. Derecho natural u otorgado a un individuo en función de su competencia para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho.

Riesgo. Probabilidad que un evento pueda ocurrir.

Riesgo de Seguridad Operacional. La probabilidad y gravedad previstas de las consecuencias o los resultados de un peligro.

Riesgo tolerable. Target Level of Safety (TLS). Objetivo deseable de seguridad operacional (ODS). Probabilidad bajo el cual el sistema está operando en zona relativamente segura, o riesgo máximo admisible. Aceptable según la mitigación de riesgos. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.

Seguridad Operacional. El estado en el cual la posibilidad de lesiones a las personas o de daños materiales se reduce, y se mantiene en o por debajo de, un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación del peligro y de la gestión de los riesgos de seguridad operacional.

Señal. Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

Servicio automático de información terminal (ATIS). Suministro automático de información regular y actualizada a las aeronaves que llegan y salen, durante las 24 horas o determinada parte de las mismas:

- (1). Servicio automático de información terminal por enlace de datos (ATIS-D). Suministro de ATIS vía enlace de datos.
- (2). Servicio automático de información terminal-voz (ATIS-voz). Suministro de ATIS por medio de transmisiones orales continuas y repetitivas.

Servicio de información aeronáutica (AIS). Servicio establecido dentro del área de cobertura definida encargada de proporcionar la información y los datos aeronáuticos necesarios para la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la navegación aérea.

Servicio de tránsito aéreo (ATS). Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS). Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras orgánicas, la obligación de rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios.

SNOWTAM. NOTAM de una serie especial, presentado en un formato normalizado en que se proporciona un informe del estado de la pista que notifica la presencia o el cese de condiciones peligrosas debidas a nieve, hielo, nieve fundente, escarcha, agua estancada o agua relacionada con nieve, nieve fundente, hielo o escarcha en el área de movimiento.

Umbral. (THR): Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje

Umbral desplazado. Todo umbral que se encuentre en un punto de la pista que no sea el comienzo designado de la misma. La porción de pavimento detrás de un umbral desplazado está disponible para despegues en cualquier dirección o aterrizaje desde la dirección opuesta.

Vía de vehículos. Un camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser

utilizado exclusivamente por vehículos.

V1. Velocidad máxima en el despegue a la que el piloto debe tomar la primera acción (p. ej., frenar, reducir el empuje, sacar los frenos aerodinámicos) para detener el avión en la distancia de aceleración-parada. V1 también se refiere a la velocidad mínima en el despegue tras un fallo del motor crítico a la velocidad calibrada a la cual se supone que falla el motor crítico (VEF), a la que el piloto puede continuar el despegue y alcanzar la altura requerida por encima de la superficie de despegue en la distancia de despegue.

2. ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS:

AAC/AA:	Autoridad de Aviación Civil / Autoridad Aeronáutica
AC	Circular de asesoramiento (FAA)
AESA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
AFM	Manual de vuelo del avión
AIC	Circular de información aeronáutica
AIM	Gestión de la información aeronáutica
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIREP	Aeronotificación
AIS	Servicio de información aeronáutica
ARC	Comité de reglamentación aeronáutica (FAA)
ARO	Oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo
ASTM	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
ATC	Control de tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATS	Servicio de tránsito aéreo
CFR	Código de Reglamentaciones Federales (FAA)
CRM	Gestión de recursos de tripulación
CS	Especificaciones de certificación (AESa)
EMA	Estación Meteorológica Aeronáutica
ESDU	Engineering Sciences Data Unit
FAA	Administración Federal de Aviación-U.S.A (Federal Aviation Administration)
FAR	Reglamento Federal de Aviación (Estados Unidos)
FTF	Equipo de trabajo sobre Fricción
HF	Alta frecuencia
HMA	Hormigón asfáltico caliente
IATA	Asociación del Transporte Aéreo Internacional
JAA	Autoridades Conjuntas de Aviación (Europa)
JAR	Requisitos conjuntos de la aviación (Europa)
LDA	Distancia de aterrizaje disponible
MET	Servicios meteorológicos
METAR	Informes Meteorológicos Ordinarios de Aeródromo
MPD	Espesor medio del perfil
MTD	Espesor medio de la textura
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (Estados Unidos)
NOF	Oficina NOTAM Internacional
NOTAM	Aviso a los aviadores
NTRS	Servidor de informes técnicos de la NASA
OAT	Temperatura del aire exterior
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Oficina Meteorológica de Aeródromo
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PANS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
PCC	Hormigón de cemento Portland
PFC	Patrón de fricción poroso
PRONAREA	Pronóstico de Área FIR
PSV	Valor de la piedra pulida

RAAC	Regulaciones Argentinas de la Aviación Civil
RBA	Informe sobre la eficacia de frenado (Report Braking Action)
RCAM	Matriz de evaluación del estado de la pista (Runway Condition Assessment Matrix)
RCR	Informe sobre el estado de la pista (Runway Condition Report)
RESA	Área de seguridad de extremo de pista
RSE	Extensión de inicio de pista (Runway Starter Extension)
RST	Grupo de seguridad operacional en la pista
RWYCC	Clave de estado de la pista (Runway Condition Code)
SARPS	Normas y métodos recomendados
SLA	Acuerdo de nivel de servicio
SMS	Sistema de gestión de la seguridad operacional
SNA	Sistema Nacional de Aeropuertos
SOP	Procedimiento operacional normalizado
SPECI	Informes Meteorológicos Especiales de Aeródromo
TAF	Pronóstico de aeródromo
TWY	Calle de rodaje
μ	Mu (coeficiente de Fricción)
$\mu_{\max}$	Coeficiente máximo de fricción que experimenta una aeronave
VHF	Muy alta frecuencia

3. INTRODUCCIÓN

Esta Circular es una iniciativa más de la Autoridad Aeronáutica para promover la mejora continua en la seguridad operacional en los aeródromos del país. El objetivo de la presente circular es aportar conceptos amplios y fundamentales de orientación, relacionados con una aplicación uniforme de la metodología denominada “*Formato Global de Reporte*” (GRF, por sus siglas en inglés), sobre la evaluación y notificación del estado de la superficie de una pista, conforme lo especificado en la RAAC Parte 153, 153.110 y Apéndice H.

Como antecedente histórico, luego del accidente del vuelo WN1248 de Southwest Airlines en el Aeropuerto Midway (KMDW) de Chicago, el 8 de diciembre de 2005, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de América estableció el Comité de Reglamentación de la Aviación para la Evaluación de Desempeño de Despegue y Aterrizaje (Takeoff and Landing Performance Assessment Aviation Rulemaking Committee —TALPA ARC), el cual, en conjunto con la industria, desarrolló una metodología para divulgar a pilotos, en tiempo real, las condiciones de la superficie de la pista. Esta metodología, descrita en la AC 150/5200-30D de la FAA, utiliza el concepto de Matriz de evaluación de la condición de la pista (RCAM), que presenta los valores del Código de condición de la pista (RwyCC) y de la Acción de frenado informada por el piloto (*Pilot Reported Braking Action* —RBA—).

Posteriormente, en el año 2016, luego de los estudios llevados a cabo dentro del Grupo de Tarea de Fricción (*Friction Task Force*) de la OACI, ésta nueva metodología se insertó en la enmienda N° 13-B del Anexo 14 Volumen I y en la enmienda N° 1 de los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea —PANS— Aeródromos (Doc. 9981).

El Formato Global de Reporte (GRF) es una metodología para evaluar e informar de manera estandarizada el estado de la superficie de la pista, cuando la misma presente contaminación, principalmente por condiciones climáticas adversas. Esta información incluye el tipo de contaminante, el espesor y el porcentaje de contaminación que se encuentra presente en cada tercio de la pista.

El principal objetivo de ésta metodología es aumentar la conciencia situacional de los pilotos durante los procedimientos de aterrizajes y despegues, dado que, mediante los informes estandarizados del estado de la pista (RCR), es posible transmitir información a las tripulaciones de vuelo, comunicando el estado en que se encuentra la superficie de la pista, y con esto, mitigar los riesgos inherentes a una excursión de pista (RE, por sus siglas en inglés), durante la operación en condiciones meteorológicas adversas.

El objetivo de esta cuarta (4°) edición, es incorporar a la presente Circular, los cambios incluidos en la cuarta (4°) edición de la RAAC Parte 153.

Debido a que el GRF incluye desde la medición y evaluación realizada de las condiciones de la pista, hasta la llegada de la información correcta y precisa a las tripulaciones de vuelo en la cabina de la aeronave, son muchos los involucrados en su implementación y operación. Además de la Autoridad Aeronáutica, que establece los lineamientos y estándares, participan los explotadores de aeródromo, proveedores de servicio de navegación aérea (ANSP), explotadores aéreos, pilotos y despachantes.

IMPORTANTE:

Es fundamental, para la correcta implementación del GRF, que se lleve a cabo un trabajo colaborativo y coordinado de todos los participantes. Todos deben tener en claro que este sistema es una cadena donde todos los eslabones son igualmente importantes.



Figura 1: Principales involucrados.

Los explotadores de aeródromos, los proveedores de servicios de navegación aérea, los explotadores de aeronaves y la comunidad aeroportuaria en general, deben utilizar en sus actividades de seguridad operacional, la información contenida en esta circular técnica, en la medida que así lo requieran.

3.1. FORMATO GLOBAL DE EVALUACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA

Es ampliamente conocido que el pavimento tiende a ser resbaladizo cuando está mojado, inundado o cubierto de nieve fundente, nieve o hielo; no obstante, muy pocos conocen a ciencia cierta sobre los efectos físicos que dan lugar a este carácter resbaladizo, el cual puede a su vez, ser causa de accidentes o incidentes. Lo mismo puede aplicarse a las operaciones de las aeronaves en las áreas de movimiento de los aeródromos.

Por tal motivo, es de vital importancia eliminar la contaminación de la superficie de una pista de la forma más expedita y completa posible para reducir al mínimo la acumulación de contaminantes, antes de cualquier notificación y operación.

El formato global de evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista atañe a todas las partes interesadas en recopilar datos, convertir dichos datos en información operacional estructurada, hacer llegar dicha información a los usuarios finales y que éstos la utilicen (Véase Figura 1).

Un cambio fundamental en el nuevo sistema de notificación (GRF) es la introducción del concepto de clave de estado de la pista (RWYCC). El proceso de asignación de una RWYCC durante la

evaluación es un proceso determinista, que comienza por identificar los diversos contaminantes y permite decidir qué RWYCC debe notificarse inicialmente. A partir de toda otra información disponible, esta RWYCC inicial puede modificarse hacia arriba o hacia abajo utilizando para ello los procedimientos detallados en la presente Circular Técnica, de acuerdo a la RAAC Parte 153 “Operación de Aeródromos”.

La tripulación de vuelo utiliza la escala revisada de BUENA, BUENA A MEDIANA, MEDIANA, MEDIANA A DEFICIENTE, DEFICIENTE e INFERIOR a DEFICIENTE para caracterizar la eficacia del frenado y el control direccional del avión durante el recorrido de aterrizaje. Esta es la terminología que se utiliza para trazar las RWYCC de 0 a 5 en la matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM) y describir una condición sostenida de la superficie de la pista en relación con su efecto sobre la performance del frenado y el control direccional de la aeronave.

Otro cambio importante es que se incluye de forma regular el estado de pista MOJADA en el informe sobre el estado de la pista (RCR).

El formato global de reporte (GRF) ha sido diseñado para cubrir una amplia gama de factores climáticos, lo que resulta en un mecanismo flexible, que puede ser utilizado aún en sitios donde nunca se presentan condiciones de hielo, nieve o escarcha.

La utilización del GRF requiere de equipos, procesos y procedimientos, pero más importante aún, debe contarse con personal competente en las actividades tanto de mantenimiento como de evaluación y notificación del estado de la superficie de pista. El personal debe tener las competencias necesarias para cumplir con sus deberes, y la instrucción debe ajustarse al entorno en el cual opera dicho personal.

3.2. TERMINOLOGÍA

Los temas relacionados con la fricción, que se examinan en esta circular son aquellos que tienen que ver con la operación segura de una aeronave cuando la pista se encuentra contaminada con agua, nieve, hielo, escarcha, entre otros. De forma más específica, estos temas se refieren a la interacción aeronave-pista que depende del área crítica de contacto neumático-superficie.

Nota. — Para la determinación del coeficiente de fricción para fines de mantenimiento (pistas no cubiertas de hielo y/o nieve), véase Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”.

En esta área crítica de contacto neumático-superficie se dan dos aspectos distintos relacionados con la fricción:

- a) el diseño, construcción y mantenimiento de la superficie del pavimento y sus características inherentes de fricción; y
- b) las operaciones de la aeronave sobre la superficie del pavimento y los contaminantes presentes.

Para ambos aspectos se ha desarrollado con el tiempo una terminología propia relativa a la fricción, en la que es fundamental diferenciar entre los conceptos siguientes:

- a) *resistencia al resbalamiento*, que se refiere al diseño, construcción y mantenimiento del pavimento;
- b) *eficacia del frenado*, que representa la caracterización que hace el piloto, de la desaceleración asociada a la fuerza del frenado en la rueda y la maniobrabilidad

direccional de la aeronave. La expresión se utiliza en las aeronotificaciones (AIREP); y

Nota. — En Apéndice J de la presente Circular, se adjunta un modelo de Formulario AIREP ESPECIAL.

- c) *RWYCC*, que es un número que se genera a partir de la evaluación que hace personal debidamente capacitado del explotador de aeródromo, del estado de la superficie de la pista, pudiendo utilizar la información proporcionada por el servicio de meteorología del aeródromo, y/o de dispositivos y sensores de mediciones de las condiciones de la superficie de pista, entre otras. La *RWYCC* permite a la tripulación de vuelo calcular la performance operacional del avión durante el aterrizaje.

Nota. — La American Society for Testing and Materials (ASTM) define la expresión “resistencia al resbalamiento” en los términos siguientes: Resistencia al resbalamiento (valor de fricción). Capacidad de la superficie recorrida de evitar la pérdida de tracción del neumático.

La evaluación sobre el estado de la superficie de la pista y la determinación del tipo de contaminante que efectúe el personal debidamente capacitado del explotador de aeródromo, **está circunscripto únicamente a la superficie pavimentada de la pista**, y no debe considerarse como un reporte de las condiciones meteorológicas, el cual queda reservado al servicio de meteorología del aeródromo (MET).

En el contexto de la notificación, el término “eficacia del frenado” define la capacidad de una aeronave para detenerse utilizando los frenos de las ruedas y está relacionada con el informe del piloto sobre dicha eficacia de frenado (RBA). El formato SNOWTAM de la OACI utiliza la expresión “clave sobre el estado de la pista” o *RYWCC*, que debe entenderse como la evaluación total que hace el personal capacitado del explotador del aeródromo sobre la probabilidad que la superficie se vuelva resbalosa con base en determinados procedimientos y toda la información disponible.

IMPORTANTE:

La *RYWCC* y la eficacia de frenado de la pista se trazan y comparan en la matriz denominada RCAM.

3.3. EL SISTEMA DINÁMICO

Las características básicas de fricción del área crítica de contacto neumático-superficie, que forma parte de un sistema dinámico, influyen en la fricción disponible que puede utilizar una aeronave. Las características básicas de la fricción son propiedades que pertenecen a los componentes individuales del sistema, como:

- a) la superficie del pavimento (pista);
- b) Los neumáticos (aeronave);
- c) los contaminantes (entre el neumático y el pavimento); y
- d) la atmósfera (la temperatura, la radiación que afecta el estado del contaminante).

Los tres componentes principales del sistema son:

- a) Las características de fricción de la superficie (propiedades estáticas del material);
- b) El sistema dinámico (movimiento relativo entre la aeronave y el pavimento);
- c) la respuesta del sistema (performance de la aeronave).

La respuesta de la aeronave depende en gran medida de la fricción neumático-pavimento disponible (que varía de acuerdo al estado de contaminación de la superficie de pista) y del sistema antiderrape (Antiskid) de la aeronave.

3.4. PAVIMENTO

3.4.1. REQUISITOS FUNCIONALES

El pavimento de una pista debe cumplir las tres funciones básicas siguientes:

- a) Ofrecer una resistencia adecuada;
- b) Ofrecer buenas cualidades de rodadura; y
- c) Ofrecer buenas características de fricción en la superficie.

Otros requisitos esperables son:

- a) longevidad; y
- b) facilidad de mantenimiento.

El primer criterio se refiere a la estructura del pavimento, el segundo a la forma geométrica de la parte superior del pavimento y el tercero a la macro y microtextura de la superficie propiamente dicha y a la capacidad de drenaje

3.4.2. PISTA SECA

Cuando las pistas están secas y limpias, suelen presentar diferencias operacionalmente insignificantes en cuanto a los niveles de fricción, respecto de la velocidad de la aeronave, por lo que no se necesitan, en este caso, criterios particulares de ingeniería en cuanto a la fricción de la superficie.

3.4.3. PISTA MOJADA

El problema de fricción en las pistas afectadas por el agua puede expresarse principalmente como un problema generalizado de drenaje, donde inciden tres criterios distintos:

- a) drenaje de la superficie (forma de la superficie, pendientes);
- b) drenaje en la interfaz neumático-pavimento (macrotextura); y
- c) drenaje de penetración (microtextura).

La presencia de agua en la pista, puede afectar la performance de las aeronaves. Incluso cantidades pequeñas de agua pueden tener un efecto significativo sobre su performance. Este efecto tiene mayor incidencia en pistas con superficie lisa, que en pistas con una buena macrotextura.

La lluvia sobre superficies de pista con un buen drenaje, tales como pistas ranuradas, tiene un efecto menor sobre la performance de la aeronave; no obstante, llega un momento en que la capacidad de drenaje de cualquier pista expuesta a lluvia intensa o torrencial puede verse superada, dando lugar a situaciones tan peligrosas como las que pueden presentarse en pistas lisas.

En la imagen a continuación, se puede observar el efecto de la presencia del ranurado sobre el nivel del coeficiente de fricción.

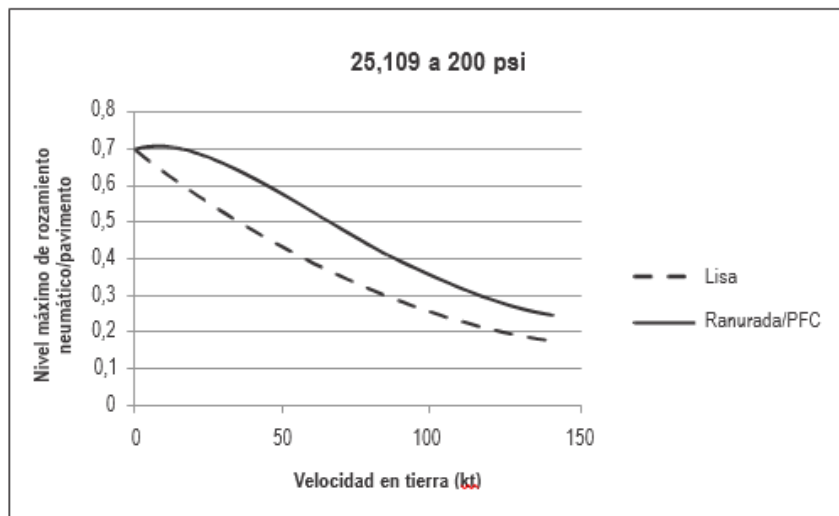


Figura 2: Efecto de la macrotextura (ranurado) sobre el nivel máximo de fricción en área neumático-pavimento.

Salvo para las operaciones en condiciones invernales, el estado de la superficie de una pista se notifica utilizando los términos SECA, MOJADA o AGUA ESTANCADA y se le asigna una RWYCC de acuerdo a los procedimientos establecidos en la presente Circular Técnica.

Por otro lado, en el caso que el coeficiente de fricción en una parte de la pista caiga por debajo del nivel mínimo de fricción según establece en el Apéndice H de la RAAC Parte 153, ésta condición se publica mediante NOTAM.

Nota. — Véase además, la Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace.

El AGUA ESTANCADA ha sido la causa de diversos accidentes en todo el mundo. Obviamente, la frecuencia con que se presentan dichas condiciones será superior en las regiones más propensas a recibir lluvias torrenciales, así como en las pistas con drenaje deficiente.

No existe una tabla acordada internacionalmente que vincule los términos que utiliza la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para informar sobre el nivel de intensidad de la lluvia con la performance del avión. Para establecer dicha relación, es necesario tomar en cuenta la capacidad de drenaje del pavimento de la pista.

3.4.4. PISTA CONTAMINADA

El problema de fricción en pistas afectadas por contaminantes puede expresarse principalmente como un problema general de mantenimiento. Las soluciones predominantes son:

- mejora de drenaje interfacial para pavimentos contaminados por agua (con un espesor de más de 3 mm);
- eliminación de los depósitos de caucho;
- eliminación de la nieve, la nieve fundente, el hielo o la escarcha; y
- eliminación de otros depósitos, como arena, productos químicos (anticongelantes/descongelantes), polvo, lodo y aceite.

Estos aspectos pueden resultar afectados significativamente por el nivel de mantenimiento

suministrado. Este nivel de mantenimiento suministrado es la capacidad de eliminar los contaminantes lo más rápida y completamente posible a fin de evitar su acumulación. El nivel de mantenimiento requerido depende de la exposición a dichos contaminantes, los equipos de mantenimiento disponibles y la competencia del personal a cargo de operar dichos equipos.

Existen tres situaciones principales a las que pueden verse expuestos los explotadores de aeródromos:

- a) condiciones de pista mojada únicamente;
- b) condiciones de hielo y nieve únicamente a intervalos regulares, bajo las cuales se produce el cierre de pistas como resultado de tener poca o ninguna capacidad para limpiar la pista; o
- c) condiciones de hielo y nieve, donde se necesita operar a un nivel lo más cercano posible al normal bajo tales situaciones.

3.4.5. RESISTENCIA AL RESBALAMIENTO

El aspecto más importante de la superficie del pavimento de una pista desde el punto de vista de sus características de fricción, es la textura de la superficie. El efecto de diferentes materiales de pavimentación sobre el coeficiente de fricción en el área neumático-superficie, se produce principalmente debido a las diferencias en la textura resultante de la superficie de la pista.

La textura se define internacionalmente con base en las normas ISO². Estas normas se refieren a la textura medida en volumen o en perfil, y se expresan como espesor medio de la textura (MTD) o espesor medio del perfil (MPD). La textura de la superficie del pavimento se expresa en términos de macrotextura y microtextura.

✓ **Microtextura**

La microtextura es la textura de cada una de las piedras y resulta difícil detectarla a simple vista. Es una cualidad propia de la superficie del pavimento, y se determina al especificar las características de los áridos. Se considera que **la microtextura es el componente principal de la resistencia al resbalamiento** sobre superficie mojada a velocidades reducidas.

Nota. — La resistencia contra el pulimento se expresa mediante el valor de la piedra pulida (PSV), que en principio es un valor obtenido de medir la fricción de conformidad con las normas internacionales pertinentes (ASTM D 3319, CEN EN 1097-8).

Los áridos triturados presentan una buena microtextura, lo que es fundamental para obtener buenas características de fricción. No obstante, en hormigón de cemento Portland (PCC), las características de fricción se obtienen dando una textura transversal a la superficie durante la construcción del hormigón en estado físico plástico (por ejemplo: cepillado o barrido y acabado de aspillera arrastrada),

En una superficie mojada y a velocidades superiores, una película acuosa puede impedir el contacto directo entre las asperezas de la superficie y el neumático, debido a la falta de drenaje en el área de contacto neumático-superficie.

Un problema importante de la microtextura es que puede cambiar en plazos cortos sin que ello se detecte fácilmente. Un ejemplo típico es la acumulación de depósitos de caucho en la zona de toma de contacto, que en gran medida cubren la microtextura sin necesariamente reducir la macrotextura.

² Organización Internacional de Normalización (ISO), *Characterization of pavement texture by use of surface profiles: — Part 2: Terminology and basic requirements related to pavement texture profile analysis*, ISO 13473-2, 2002.

✓ **Macrotextura**

La macrotextura es la textura de cada una de las piedras. Este nivel de textura puede evaluarse de forma aproximada a simple vista. La macrotextura se produce principalmente por el tamaño y proporción del árido utilizado en la mezcla árido/mortero o con técnicas de tratamiento superficial, y es el factor principal que afecta la capacidad de drenaje en la interfaz neumático-superficie a altas velocidades.

✓ **Características de drenaje de las áreas de movimiento y zonas adyacentes**

Desde el punto de vista de la seguridad operacional, el drenaje rápido del agua de la superficie constituye una consideración fundamental en el diseño, construcción y mantenimiento de los pavimentos y zonas adyacentes. El drenaje sirve para minimizar el espesor del agua de la superficie, en particular en la zona de trayecto de las ruedas de las aeronaves. Hay dos procesos distintos de drenaje:

- a) drenaje natural del agua de la parte superior del pavimento: El drenaje natural se logra mediante el diseño de pendientes (la combinación de las pendientes longitudinal y transversal es la vía de la esorrentía de drenaje natural); y
- b) drenaje dinámico del agua atrapada bajo un neumático en movimiento hasta que sale del área de contacto neumático-superficie. Esto se logra dando textura a la superficie del pavimento, por ejemplo, añadiendo ranuras transversales.

Ambos procesos pueden controlarse mediante el diseño, la construcción y el mantenimiento de los pavimentos, a fin de impedir la acumulación de agua en su superficie.

✓ **Pérdida de la resistencia al resbalamiento**

Los factores que causan la pérdida de resistencia al resbalamiento se pueden agrupar en dos categorías:

- a) desgaste mecánico y efecto de pulido por la rodadura, el frenado de los neumáticos de la aeronave o las herramientas utilizadas para el mantenimiento; y
- b) acumulación de contaminantes.

Estas dos categorías se relacionan directamente con las dos características físicas de fricción de los pavimentos de pista que generan fricción cuando hay contacto y movimiento relativo con el neumático de la aeronave:

- a) microtextura (se puede perder cuando está expuesta al desgaste mecánico del árido);
- b) macrotextura (se reduce a medida que los vacíos entre el árido se llenan de contaminantes).

3.5. METODOLOGÍA – EL INFORME DE CONDICIÓN DE PISTA (RCR)

La metodología para evaluar y reportar las condiciones de la superficie de la pista se centra en el informe de condición de la pista (RCR). El RCR es básicamente un informe completo y estandarizado relacionado con la(s) condición(es) de la superficie de la pista y su efecto en el rendimiento del aterrizaje y despegue del avión.

El RCR ha sido diseñado para informar el estado de la superficie de la pista de manera estandarizada. Para esto, utiliza un lenguaje / fraseología común entre todas las partes interesadas para evitar confusiones. Este RCR permite que las tripulaciones de vuelo calculen su performance de aterrizaje y despegue basándose en una evaluación más completa del estado de

la superficie de la pista por parte del explotador del aeródromo y la orientación de los fabricantes.

Por otro lado, dependiendo de las ubicaciones geográficas, es posible que ciertos aeródromos no tengan que usar el formato de informe completo, dado que existen dos escenarios:

- ✈ No estar expuesto a condiciones invernales y, por lo tanto, no es necesario utilizar el formato de informe global completo (se utilizará únicamente la parte relacionada con el agua); o
- ✈ Estar expuesto a condiciones invernales y, por lo tanto, es necesario utilizar el formato de informe global completo.

4. EVALUACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA

4.1. INFORMACIÓN DE FONDO Y EXPLICACIÓN CONCEPTUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN

La performance de un avión puede verse afectada cuando la cobertura de cualquier contaminante sobre cualquier tercio de una pista supere el 25 por ciento (25%) de la superficie del mismo. El propósito de los procedimientos de evaluación y notificación es comunicar a los explotadores de aeronaves, con información correcta y precisa, el estado de la superficie de la pista afectada por cualquier contaminante de una manera compatible con el efecto que ha de tener sobre la performance del avión.

En consecuencia, es necesario que todos los miembros de la cadena de información, desde el originador de los datos hasta los usuarios finales, hayan recibido una instrucción apropiada. El Apéndice H de este documento contiene un esquema de orientación, respecto a la instrucción necesaria para el personal del explotador del aeródromo, del proveedor de los servicios de navegación aérea (ANSP), y de las tripulaciones de vuelo.

El personal del explotador de aeródromo debe notificar con exactitud el estado de la superficie de la pista, en lugar de intentar hacer una evaluación sistemáticamente prudente. La “prudencia” es distinta de una “disminución” motivada por otras observaciones o por conocimiento local. Como una medida adicional, las tripulaciones de vuelo deben tener presente cual es el peor estado de la superficie de una pista que sea aceptable para la operación que se pretende realizar, conforme lo establecido en su Manual de Operaciones y lo especificado por el fabricante de la aeronave.

Los fabricantes de aeronaves han determinado que las variaciones del tipo de contaminante, el espesor y la temperatura del aire producen cambios específicos en la performance de frenado de las aeronaves. En consecuencia, ha sido posible utilizar los datos de los fabricantes de aeronaves sobre contaminantes específicos y crear la RCAM que han de utilizar los explotadores de aeródromos.

4.2. NECESIDAD OPERACIONAL DE NOTIFICAR

Para operar la aeronave de forma segura, la tripulación de vuelo necesita información en cuanto al estado de la superficie de la pista, obtenida mediante los NOTAM (pista mojada y resbaladiza) y el RCR, y la cual es transmitida mediante SNOWTAM (en caso de corresponder), ATIS (en caso de estar disponible) y/o provista directamente por la dependencia ATC del aeródromo.

La introducción del RCR basado en la RCAM y la RWYCC, sumado a los datos de performance nuevos o existentes, establece un vínculo claro entre la observación, la notificación y la

consideración del estado de la superficie de la pista en la performance de las aeronaves. También crea nuevas vías que pueden conducir a error, de las cuales es importante ser conscientes.

Es responsabilidad del explotador del aeródromo, evaluar y notificar el estado de la superficie de la pista, y determinar las RWYCC que reflejen apropiadamente las condiciones de la pista y que han de utilizarse para la verificación de la performance de la aeronave, al momento del aterrizaje y/o despegue. Para que la determinación de la RWYCC sea correcta, el personal del explotador del aeródromo debe estar capacitado para determinar el tipo, espesor y porcentaje de cobertura del contaminante presente en la superficie de la pista, entre los cuales pueden encontrarse: agua, nieve compacta, nieve seca, escarcha, hielo, nieve fundente, hielo mojado y nieve mojada.

Nota. — La evaluación sobre el estado de la superficie de la pista y la determinación del tipo de contaminante que efectúe el personal debidamente capacitado del explotador de aeródromo, está circunscripto únicamente a la superficie pavimentada de la pista, y no debe considerarse como un reporte de las condiciones meteorológicas, el cual estará reservado al servicio de meteorología del aeródromo (MET).

El explotador de aeródromo debe llevar un registro del personal que se encuentra capacitado para llevar adelante la evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista, el cual será accesible a los inspectores de la AAC.

Es importante que el personal del explotador del aeródromo entienda el uso operacional de las RWYCC por parte de la tripulación de vuelo a fin de evaluarla y notificarla adecuadamente.

Unas RWYCC comunicadas de acuerdo a la clasificación que figura en la RCAM, conforme lo especificado en la presente Circular Técnica y en la RAAC Parte 153, garantizan una evaluación y notificación apropiada, y pueden disminuirse o aumentarse de conformidad con los procedimientos establecidos. Estos procedimientos obligan al personal del explotador del aeródromo a utilizar todas las otras observaciones y dispositivos de medición a su disposición para aumentar o disminuir la RWYCC a una distinta de la que se asocia generalmente a un contaminante y un espesor. Mediante los procedimientos de aumento, **una RWYCC de 1 o 0 puede elevarse hasta un máximo de RWYCC 3**, salvo que se produzca la eliminación total del/los contaminante/s, en cuyo caso, la medida correctiva puede conducir a la notificación de RWYCC más altas.

En el caso de una RWYCC 0 determinada a partir de una evaluación a cargo del personal capacitado del explotador del aeródromo o bien, de un informe emitido por la tripulación de vuelo, sobre la eficacia de frenado de la pista (RBA) calificada de INFERIOR A DEFICIENTE, se debe considerar la suspensión de las operaciones sobre esa pista hasta tanto no se tomen medidas correctivas necesarias para mejorar el estado de su superficie y se notifique debidamente una RWYCC entre 1 y 3. En caso de eliminación total de un contaminante, la medida correctiva puede conducir a la notificación de RWYCC más altas.

El RCR incluye información sobre tipos y espesores de contaminantes que se utilizan para determinar las limitaciones de performance al momento del despegue. Se generan datos sobre la performance de despegue para cada tipo de contaminante y el margen operable de los espesores de contaminantes sueltos.

Nota. — La RWYCC por sí sola no permite hacer una descripción prudente del efecto del estado de la superficie de la pista sobre la performance de despegue de la aeronave. El RCR contiene toda la información que se requiere para determinar el estado de pista pertinente, para la evaluación de la performance por parte de la tripulación de vuelo. Esta información es necesaria en distintas etapas del vuelo, sobre todo en condiciones invernales dinámicas. La tripulación de vuelo puede necesitar actualizaciones a lo largo del

vuelo.

La necesidad operacional de información puede organizarse en las tres categorías siguientes:

- a) información pertinente para la performance del avión;
- b) información pertinente para tomar conciencia de la situación; e
- c) información pertinente si se ha producido un cambio significativo.

IMPORTANTE:

Un cambio significativo es aquel que requiere generar nueva información sobre cualquier elemento del RCR. Es decir, cuando existe:

- 1) un cambio en la RWYCC;**
- 2) un cambio en el tipo de contaminante;**
- 3) un cambio en la cobertura del contaminante objeto de notificación (Tabla 3);**
- 4) un cambio en el espesor del contaminante (Tabla 4); y**
- 5) cualquier otra información, por ejemplo, un informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA), que, conforme a las técnicas de evaluación empleadas, se sabe que es significativa.**

La Tabla 1 muestra que, la información pertinente para la performance del avión se necesita para:

- a) la planificación de vuelo;
- b) la preparación del puesto de pilotaje para la salida;
- c) el vuelo en crucero (es decir, vigilancia de la alternativa en vuelo, re-planificación en vuelo); y
- d) la preparación de la aproximación.

La información pertinente para tener conciencia de la situación se necesita para:

- a) la planificación del vuelo;
- b) la preparación del puesto de pilotaje para la salida;
- c) el vuelo en crucero;
- d) la preparación de la aproximación;
- e) el descenso;
- f) la aproximación; y
- g) el rodaje (desde la pista).

Si se ha producido un cambio significativo, esta información puede ser necesaria para:

- a) el rodaje (hacia la pista);
- b) la alineación y despegue o la aproximación frustrada;
- c) el descenso;
- d) la aproximación; y
- e) el rodaje (desde la pista).

Existe una necesidad operacional de información en el RCR durante todas las fases del vuelo excepto para la fase de ascenso y la fase de aterrizaje propiamente dicha. En consecuencia, para el personal del aeródromo que vigila y notifica el estado de la superficie de la pista, es importante concentrarse en determinar y notificar cualquier cambio significativo cuando éste se produzca.

Nota. — La capacidad de la tripulación de vuelo para recibir el RCR en las distintas fases de vuelo depende de la tecnología que esté a su disposición, por lo que variará entre los explotadores de aeronaves.

La necesidad de tener información sobre un cambio significativo coincide con el detonante

para generar nueva información en el RCR.

Cuando la totalidad o una parte de la pista está contaminada con agua estancada, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, o está mojada por la limpieza o tratamiento de la nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, el informe del estado de la pista (RCR) debe difundirse por medio de los servicios AIS y ATS. Cuando la pista está mojada, pero no en relación con la presencia de agua estancada, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, la información evaluada debe difundirse utilizando el informe del estado de la pista (RCR) por medio del ATS únicamente.

Nota.— La información pertinente desde el punto de vista operacional relativa a las calles de rodaje y plataformas está comprendida en la sección del RCR relativa a la toma de conciencia de la situación.

Tabla 1.- Características de fricción de la superficie por segmento de vuelo

	Planificación del vuelo	Preparación del puesto de pilotaje para la salida	Rodaje (hacia la pista)	Alineación y despegue o aproximación frustrada	Ascenso	Vuelo en crucero	Preparación de la aproximación	Descenso	Aproximación	Aterrizaje	Rodaje (desde la pista)
CÁLCULO DE LA PERFORMANCE DEL AVIÓN											
Indicador de ubicación del aeródromo	P SA	P SA				SA	P	ASC			
Fecha y hora de la evaluación	P SA	P SA	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
Número de designación de pista más bajo	P SA	P SA	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
RWYCC para cada tercio de pista	P SA	P	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
Porcentaje de cobertura de contaminante para cada tercio de pista	P	P	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
Espesor de contaminante suelto para cada tercio de pista	P	P SA	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
Descripción del estado de cada tercio de pista	P	P SA	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		
Ancho de la pista para la cual aplican las RWYCC si es menos del ancho publicado	P SA	P	P			SA	P ASC	ASC	ASC		
CONCIENCIA DE LA SITUACIÓN											
Longitud de pista reducida	P SA	P	ASC	ASC		SA	P	ASC	ASC		



Nieve flotante sobre la pista							SA	SA	SA		
Arena suelta sobre la pista							SA	SA	SA		
Tratamiento químico de la pista											
Bancos de nieve sobre la pista		SA	SA				SA	SA	SA		
Bancos de nieve sobre la calle de rodaje		SA	SA				SA				SA
Bancos de nieve adyacentes a la pista		SA	SA				SA	SA	SA		
Estado de la calle de rodaje		SA	ASC				SA ASC		ASC		ASC
Estado de la plataforma		SA	SA				SA				SA
Coefficiente de fricción medido aprobado por el Estado y de uso publicado											
Observaciones en lenguaje simple											

Leyenda:

- P = Pertinente para la performance del avión
SA = Pertinente para tener conciencia de la situación
ASC = Si se produce algún cambio significativo

4.3. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

Las definiciones de los términos que se describen a continuación, aclaran la parte conceptual fundamental del informe y metodología de evaluación sobre el estado de la superficie de la pista.

Existen cinco elementos fundamentales:

- informe sobre el estado de la pista (RCR);
- matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM);
- clave de estado de la pista (RWYCC);
- estado de la superficie de la pista; y
- descriptores del estado de la superficie de la pista.

Existen cuatro estados de la superficie de la pista:

- pista seca;
- pista mojada;
- mojada y resbaladiza; y
- pista contaminada.

Nota 1. — Debido a lo problemático que resulta notificar de manera oportuna las fluctuaciones entre un estado de pista húmeda y mojada, toda película de hasta 3 mm de espesor se notifica como mojada a los fines del cálculo de la performance.

Nota 2. — El estado de pista “mojada y resbaladiza” se determina cuando el valor del coeficiente de fricción, obtenido de acuerdo a lo establecido en la Circular Técnica 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace, se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido en la RAAC Parte 153.

Existen quince descriptores del estado de la superficie de una pista:

- a) NIEVE COMPACTA (COMPACTED SNOW);
- b) SECA (DRY);
- c) NIEVE SECA (DRY SNOW);
- d) NIEVE SECA SOBRE NIEVE COMPACTA (DRY SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW);
- e) NIEVE SECA SOBRE HIELO (DRY SNOW ON TOP OF ICE);
- f) ESCARCHA (FROST);
- g) HIELO (ICE);
- h) NIEVE FUNDENTE (SLUSH);
- i) AGUA ESTANCADA (STANDING WATER);
- j) AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA (WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW);
- k) MOJADA (WET);
- l) HIELO MOJADO (WET ICE);
- m) NIEVE MOJADA (WET SNOW)
- n) NIEVE MOJADA SOBRE NIEVE COMPACTA (WET SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW);
- o) NIEVE MOJADA SOBRE HIELO (WET SNOW ON TOP OF ICE).

Existen once elementos para la sección relativa a la conciencia situacional:

- a) longitud de pista reducida;
- b) ventisca de nieve en la pista;
- c) arena suelta en la pista;
- d) tratamiento con sustancias químicas en la pista;
- e) bancos de nieve en la pista;
- f) bancos de nieve en la calle de rodaje;
- g) bancos de nieve adyacentes a la pista;
- h) condiciones de la calle de rodaje;
- i) condiciones de la plataforma;
- j) utilización del coeficiente de fricción; y
- k) observaciones en lenguaje claro.

Con base en esta definición de concepto, el RCR es un método validado que sustituye los juicios subjetivos por evaluaciones objetivas que están directamente vinculadas a criterios pertinentes para la performance del avión. Estos criterios han sido establecidos por los fabricantes de aeronaves para producir cambios específicos en la performance de frenado del avión.

En aquellos aeródromos donde se encuentre implementado un Programa de Control de Hielo y Nieve, de conformidad con el numeral 153.543 de la RAAC Parte 153, la metodología, conceptos y procedimientos inherentes al formato global de notificaciones (GRF) formarán parte integral del mismo (ya sea como parte del Programa o bien, como documento externo, debidamente referenciado), para lo cual, se deben compatibilizar los procedimientos existentes a fin de incorporar esta metodología. No obstante, el explotador de aeródromo debe tener presente, que los procedimientos vinculados con el formato global de reporte (GRF), podrán requerir su aplicación en cualquier época del año, independientemente de la aplicación o no de dicho Programa.

Lo descrito en los párrafos precedentes constituye la integridad conceptual del formato global de reporte (GRF). Todo cambio a las definiciones de los elementos anteriores puede acabar con la integridad conceptual del GRF.

4.4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PISTA (RCAM)

Un componente central del GRF es la RCAM, que se detalla en la Tabla 2. La RCAM es una herramienta que se utiliza al evaluar el estado de la superficie de la pista. Es la combinación de la Tabla 6 (*Asignación de la clave de estado de la pista –RWYCC–*) y Tabla 7 (*Correlación de la clave de estado de la pista y los informes del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista*) y se utiliza de conformidad con los procedimientos conexos que constan de dos partes principales:

- 1) criterios de evaluación; y
- 2) criterios para evaluar un descenso en el número de clave.

Tabla 2: Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM)

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM)			
 Explotador del Aeródromo		 Pilotos	
Criterios de evaluación		Criterios de evaluación para bajar el número de clave	
<i>Clave de estado de la pista</i>	<i>Descripción de la superficie de la pista</i>	<i>Desaceleración del avión u observación del control direccional</i>	<i>Informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA)</i>
6	SECA	-----	-----
5	- ESCARCHA - MOJADA (La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua de hasta 3 mm de espesor) Hasta 3 mm de espesor: - NIEVE FUNDENTE - NIEVE SECA - NIEVE MOJADA	La desaceleración del frenado es normal para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas y el control direccional es normal.	BUENA
4	-15°C y Temperatura del aire exterior más baja: NIEVE COMPACTA	La desaceleración del frenado o el control direccional está entre buena y mediana.	BUENA A MEDIANA
3	- MOJADA (pista “resbaladiza y mojada”) - NIEVE SECA o NIEVE MOJADA (cualquier espesor) SOBRE NIEVE COMPACTA Más de 3 mm de espesor: - NIEVE SECA - NIEVE MOJADA	La desaceleración del frenado se reduce de manera observable para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional se reduce de manera observable.	MEDIANA

	Temperatura del aire exterior superior a -15°C¹: NIEVE COMPACTA		
2	Más de 3 mm de espesor de agua o nieve fundente: - AGUA ESTANCADA - NIEVE FUNDENTE	La desaceleración del frenado O el control direccional es entre mediana y deficiente	MEDIANA A DEFICIENTE
1	HIELO²	La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional se reduce significativamente	DEFICIENTE
0	- HIELO MOJADO² - AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA² - NIEVE SECA o NIEVE MOJADA SOBRE HIELO²	La desaceleración del frenado es entre mínima y no existente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional es incierto.	INFERIOR A DEFICIENTE

1. De preferencia deberá utilizarse la temperatura de la pista si se dispone de esta información.

2. El explotador del aeródromo puede asignar una RWYCC más elevada (pero no superior a RWYCC 3) para cada tercio de la pista, siempre que se siga el procedimiento descrito en esta Circular Técnica y en el Apéndice H de la RAAC Parte 153.

Nota.— En Apéndice A se adjunta una RCAM aplicable a aeródromos que nunca experimentan o notifican condiciones de nieve y hielo.

El principal método para determinar una RWYCC es la **inspección visual** del área de movimientos para evaluar el estado de la superficie. Sin embargo, una evaluación general implica más que eso.

Es importante que el personal capacitado del explotador de aeródromo utilice su experiencia y conocimiento específico sobre la pista, para identificar áreas críticas que requieran una inspección prioritaria. Las patologías o condiciones preexistentes en el pavimento pueden influir en la acumulación de contaminantes en ciertos sectores, donde se deberán realizar comprobaciones específicas y con cuidado adicional, a fin de proporcionar información más precisa sobre la profundidad y tipo de contaminante, para un mejor entendimiento de las condiciones de cada tercio de pista. Estas áreas pueden ser, entre otras:

1. Áreas que presenten contaminación por depósitos de caucho: estas áreas se vuelven más resbaladizas cuando están contaminadas;
2. Áreas con problemas de drenaje y menores pendientes transversales: estas áreas son más propensas a la formación de agua estancada. Asimismo, durante condiciones invernales, es importante tratar estas áreas antes que el agua se convierta en hielo;
3. Áreas con deformaciones, grietas o disgregación de áridos (FOD): las áreas donde el

pavimento es irregular o presenta fallas, tienen más probabilidades de formar agua estancada. Los contaminantes pueden ser más profundos en estas áreas, que en el pavimento nivelado;

4. Áreas que presenten pulimentación de áridos y/o con baches realizados: los resultados anteriores de las mediciones del coeficiente de fricción de la pista son buenos indicadores de las áreas que podrían afectar potencialmente el desempeño de despegue / aterrizaje de una aeronave, en condiciones de superficie contaminada;

Otras informaciones que pueden incidir sobre el resultado de la evaluación y la determinación de la RWYCC son: la temperatura del aire exterior (OAT), la temperatura de la superficie, el punto de rocío, la velocidad y dirección del viento, el control direccional y la desaceleración del vehículo de inspección, los informes de las tripulaciones de vuelo sobre la eficacia del frenado en la pista (RBA), las mediciones de fricción disponibles (dispositivo de medición continua del coeficiente de fricción o decelerómetro), las predicciones meteorológicas, sensores de detección de contaminantes, etc.

Es esencial mantener una vigilancia continua del desarrollo de la situación y de las condiciones meteorológicas prevalecientes, durante el horario de operación del aeródromo, para garantizar que las operaciones aéreas se desarrollen dentro de un marco de seguridad operacional aceptable.

La RCAM apoya la clasificación del estado de la superficie de la pista de acuerdo con su efecto sobre la performance de frenado de la aeronave y con base en un conjunto de criterios definidos y cuantificados a partir de las mejores prácticas de la industria. Los umbrales acordados en los cuales los criterios cambian la clasificación del estado de una superficie buscan ser prudentes, sin llegar a ser excesivamente pesimistas.

4.4.1. Porcentaje de cobertura de contaminación en cada tercio de pista.

Una pista se considera contaminada cuando la cobertura supera un cuarto de la superficie de al menos un tercio de la pista. Es importante señalar que cuando se determina que la cobertura está por debajo del umbral de 25 por ciento (25%) en cada tercio, el supuesto de cálculo que hace la tripulación de vuelo será de una pista seca (libre de humedad, agua y contaminación en la superficie). Se ha demostrado que en condiciones de contaminación justo por debajo del umbral de notificación, pero concentrada en el lugar más desfavorable, este supuesto de pista seca sigue ofreciendo márgenes de detención positivos.

Tabla 3: Porcentaje de cobertura de los contaminantes.

Porcentaje evaluado	Porcentaje notificado
< 10	NR
10 – 25	25
26 – 50	50
51 – 75	75
76 – 100	100

Lo expuesto en el párrafo anterior, puede observarse gráficamente en la siguiente imagen.

COVERAGE DIAGRAM

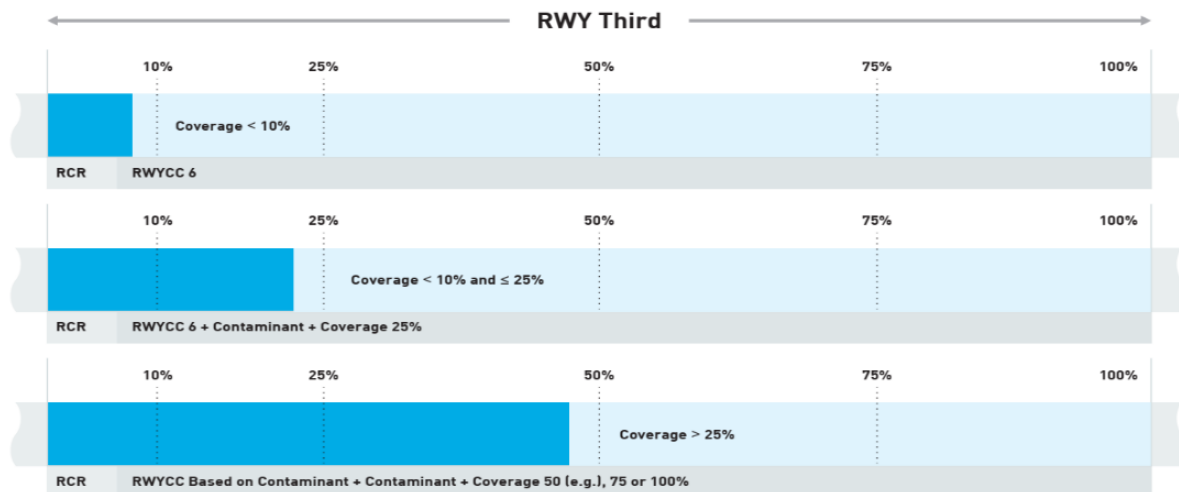


Figura 3: Diagrama de cobertura y forma de notificación.

4.4.2. Tipo de contaminante.

Distintos contaminantes afectan de diferentes formas el área de contacto entre el neumático y la superficie de la pista, donde se genera la fuerza de fricción. Una capa de agua de cualquier espesor puede causar una separación parcial (hidroplaneo viscoso) o total (hidroplaneo dinámico) del neumático sobre la superficie. Es por ello que la fuerza máxima de frenado disminuye a velocidades más altas y depende del espesor del contaminante. Por el contrario, los contaminantes duros, como el hielo y la nieve compacta, evitan el contacto entre el neumático y la superficie de la pista completamente y a cualquier velocidad, ofreciendo en la práctica una nueva superficie sobre la cual rueda el neumático. **Es posible hacer una clasificación determinista de la performance de detención únicamente para los contaminantes indicados en la RCAM.**

En el caso de otros contaminantes notificables, tales como: aceite, lodo, cenizas, etc., el efecto sobre la performance de la aeronave varía considerablemente, y no hay datos empíricos suficientes para permitir una clasificación determinista. La contaminación de caucho es la excepción a la regla, para la cual, los datos en servicio indican que un supuesto de RWYCC 3 restaura los márgenes de performance habituales. El tratamiento de la superficie de la pista con arena, polvo o productos químicos puede resultar muy eficaz o perjudicial, dependiendo de las condiciones de aplicación; no puede atribuirse ningún crédito a este tipo de tratamientos sin verificación y validación.

Nota. — La contaminación de caucho puede enmarcarse dentro del estado de pista “mojada y resbaladiza”, el cual se determina cuando el valor del coeficiente de fricción, obtenido de acuerdo a lo establecido en la Circular Técnica 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace, se encuentra por debajo del nivel mínimo establecido en la RAAC Parte 153.

4.4.3. Espesor de la contaminación.

En la práctica, se acepta que el umbral para determinar el efecto del espesor del fluido

contaminante sobre la performance de la aeronave sea 3 mm. Por debajo de este umbral, todo tipo de contaminante líquido puede eliminarse del área de contacto neumático-pavimento por medio del drenaje forzado o comprimiéndolo dentro de la macrotextura de la pista, permitiendo así que haya adhesión entre el neumático y la superficie, aunque en menor proporción que en toda el área de contacto. Es por ello, que se espera que los contaminantes con espesores de hasta 3 mm brinden una performance de detención similar a la de una pista mojada.

Nota.— El umbral de 3 mm de espesor considerado, no aplica a contaminantes sólidos como el hielo o la nieve compacta, en la cual, su sola presencia motivará una RWYCC de acuerdo a lo especificado en la Tabla 2.

Por encima del umbral de 3 mm, las repercusiones sobre las fuerzas de fricción son más importantes, lo que conduce a RWYCC más bajas. Por encima de este espesor, y dependiendo de la densidad del fluido, comienzan a producirse efectos adicionales de resistencia al avance, debido al desplazamiento o la compresión del fluido y su incidencia sobre la célula del avión. Estos últimos efectos dependen del espesor del fluido e inciden sobre la capacidad del avión para acelerar en el caso del despegue. Por eso es importante notificar los espesores con la precisión requerida.

Tabla 4: Evaluación del espesor de los contaminantes.

Contaminante	Valores válidos que se notificarán	Cambio significativo
AGUA ESTANCADA	04, luego el valor evaluado	3 mm hasta 15 mm inclusive
NIEVE FUNDENTE	03, luego el valor evaluado	3 mm hasta 15 mm inclusive
NIEVE MOJADA	03, luego el valor evaluado	5 mm
NIEVE SECA	03, luego el valor evaluado	20 mm

Nota 1.— Para AGUA ESTANCADA, 04 (4 mm) es el valor mínimo a partir del cual debe notificarse el espesor. (Para 3 mm y menos, el tercio de la pista se considera MOJADO).

Nota 2.— Para NIEVE FUNDENTE, NIEVE MOJADA y NIEVE SECA, 03 (3 mm) es el valor mínimo a partir del cual debe notificarse el espesor.

Nota 3.— Por encima de 4 mm para AGUA ESTANCADA y de 3 mm para NIEVE FUNDENTE, NIEVE MOJADA y NIEVE SECA se notifica un valor evaluado, y un cambio importante se relaciona con un cambio observado respecto a este valor evaluado.

4.4.4. Temperatura de la superficie o del aire.

Pueden producirse cambios significativos en el estado de la superficie de una pista, con suma rapidez cerca del punto de congelación. Las temperaturas de la superficie de la pista y del aire pueden ser considerablemente diferentes debido a la latencia y la radiación. No obstante, es posible que no se conozca la temperatura de la superficie, por lo que es aceptable utilizar la temperatura del aire como criterio para clasificar los contaminantes.

El umbral para clasificar la nieve compacta en RWYCC 4 (por debajo de OAT -15°C) o RWYCC 3 (por encima de esta temperatura) puede resultar conservativo. Se recomienda apoyar la clasificación con otros medios de evaluación. Estos medios de evaluación deben basarse en una justificación específica, procedimientos específicos y datos de las aeronaves (a través de los RBA), y deben ser examinados previo a realizar un cambio en la RCAM.

4.5. DISMINUCIÓN O AUMENTO DE LA RWYCC

La RCAM permite hacer una evaluación inicial a partir de la observación y evaluación de los contaminantes sobre la superficie de la pista: tipo, espesor y porcentaje de cobertura del

contaminante, así como la OAT. La disminución o el aumento de la RWYCC es parte integral del proceso de evaluación, y esencial para producir informes pertinentes sobre el estado de la superficie de la pista. Cuando todas las otras observaciones, experiencias y conocimientos locales indican al personal capacitado del explotador del aeródromo que la asignación inicial de la RWYCC no refleja con precisión las condiciones prevalecientes, puede ajustarse la clasificación hacia arriba o hacia abajo.

Con este fin, se deben tener presentes los siguientes aspectos, para evaluar la “resbalosidad” de la pista para el proceso de disminución de la clasificación:

- a) condiciones climáticas prevalecientes:
 - 1) temperatura estable bajo cero;
 - 2) condiciones dinámicas;
 - 3) precipitación activa;
- b) observaciones (información y fuente);
- c) mediciones:
 - 1) mediciones de fricción (equipos de medición continua y/o decelerómetros);
 - 2) comportamiento del vehículo (control direccional, desaceleración);
 - 3) medición de la resbalosidad por contacto;
 - 4) sensores e instrumentos de medición de las condiciones de la superficie de la pista;
- d) experiencia (conocimiento local); y
- e) AIREP.

Nota. — En Apéndice J de la presente Circular, se adjunta un modelo de Formulario AIREP ESPECIAL.

Si no es posible eliminar completamente los contaminantes y la RWYCC asignada inicialmente no refleja el estado real de la superficie de la pista (como una pista tratada cubierta de hielo o nieve compacta), el explotador del aeródromo puede aplicar los procedimientos de aumento de la clasificación.

IMPORTANTE:

Si no es posible eliminar completamente los contaminantes, el procedimiento de aumento sólo puede aplicarse cuando la RWYCC inicial es 0 o 1, y solo puede elevarse hasta RWYCC 3.

El aumento de la RWYCC estará condicionado al cumplimiento de la norma establecida y los procedimientos aprobados oportunamente, con el apoyo de todos los otros aspectos descritos en la presente circular.

Cuando se utilizan las mediciones de fricción (equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros) como parte de la evaluación general de la superficie de la pista sobre superficies cubiertas de nieve compacta o hielo, se tienen que considerar las condiciones aceptables para la utilización de estos equipos, las cuales se enuncian a continuación:

- (1). Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) puede utilizarse un dispositivo de medición continua;
- (2). Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) con adición de una capa



- delgada de nieve seca (DRY SNOW), puede utilizarse un decelerómetro;
- (3). Hielo (ICE) o hielo mojado (WET ICE). Hielo que se está derritiendo o hielo con una capa de agua encima (la profundidad de la película de agua líquida de 1 mm o menos es insuficiente para causar hidroplaneo).
 - (4). Nieve compactada (COMPACTED SNOW) a cualquier profundidad.
 - (5). Nieve seca (DRY SNOW) de 25,4 mm o menos de profundidad.
 - (6). Nieve mojada (WET SNOW) o nieve fundente (SLUSH) de 3 mm o menos.

Nota 1. — No resulta recomendable el uso de equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros para la evaluación de cualquier contaminante fuera de éstos parámetros, dado que los datos obtenidos pueden perder fidelidad.

Nota 2. — Para mayor información puede consultarse la Circular de Asesoramiento (AC) 150/5200-30D “Airport Field Condition Assessments and Winter Operations Safety” de la FAA.

En la Tabla 5 se ofrece información para cada descripción de superficie de pista notificable y se indica si el dispositivo de medición del coeficiente de fricción puede utilizarse para disminuir o aumentar la RWYCC.

Tabla 5: Disminución o aumento de la RWYCC mediante la utilización de un dispositivo de medición del coeficiente de fricción.

Descripción del estado de la pista (notificable)	Criterio	RWYCC	Disminución usando un dispositivo de medición del coeficiente de fricción	Aumento usando un dispositivo de medición del coeficiente de fricción
SECA		6		
ESCARCHA				
MOJADA	La superficie de la pista está cubierta por una humedad visible o por agua hasta un espesor de 3 mm inclusive	5	N/A	
NIEVE FUNDENTE	Hasta 3 mm de espesor inclusive			
NIEVE SECA				
NIEVE MOJADA				
NIEVE COMPACTA	OAT de -15°C y más bajo	4	Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002	N/A
MOJADA	Pista “mojada y resbaladiza”			
NIEVE MOJADA SOBRE NIEVE COMPACTA		3	N/A	
NIEVE SECA SOBRE NIEVE COMPACTA			Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002	
NIEVE SECA	Más de 3 mm de espesor			
NIEVE MOJADA			N/A	

NIEVE COMPACTA	OAT mayor que -15° C		Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002	
AGUA ESTANCADA		2	N/A	
NIEVE FUNDENTE				
HIELO		1	Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002	Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002
HIELO MOJADO		0	N/A	Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002
AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA				N/A
NIEVE SECA SOBRE HIELO				Numeral 4.5, Circular Técnica 153.002
NIEVE MOJADA SOBRE HIELO				N/A

Cuando se utiliza el dispositivo de medición del coeficiente de fricción con la finalidad de aumentar la RWYCC, es necesario que exista abundante evidencia. Para aumentar una RWYCC 0 o 1 a una RWYCC mayor que 3, este dispositivo tiene que demostrar una fricción equivalente al de una pista mojada (RWYCC 5) o más alto.

IMPORTANTE:

Cuando se encuentre publicado un NOTAM de pista mojada y resbaladiza (RUNWAY SLIPPERY WHEN WET), la disminución de la RWYCC se hará a través de los procedimientos establecidos, conforme lo especificado en la presente Circular Técnica.

En cambio, NO ESTARÁ PERMITIDO efectuar un aumento de la RWYCC a un valor mayor a 3.

Los informes de la tripulación de vuelo sobre la eficacia de frenado de la pista (RBA) por medio de una AIREP pueden ser el motivo para renovar la evaluación o tomarse en cuenta directamente en el proceso de disminución (en conformidad con las dos últimas columnas de la RCAM).

Nota. — En Apéndice J de la presente Circular, se adjunta un modelo de Formulario AIREP ESPECIAL.

4.6. INFORME DEL ESTADO DE LA PISTA (RCR)

La notificación, de conformidad con el informe del estado de la pista (RCR), comenzará cuando ocurra un cambio significativo en el estado de la superficie de la pista debido a la presencia de agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, entre otras, y se mantendrá hasta que la pista deje de estar contaminada. Cuando esto ocurra, el explotador de aeródromo expedirá un nuevo informe del estado de la pista (RCR) en el que se indique que la pista está mojada o seca, según corresponda.

4.6.1. Informe del estado de la pista — Sección de cálculo de la performance del avión

La sección de cálculo de la performance del avión es una cadena de información agrupada, separada por un espacio “ ” que termina con un cambio de línea y una señal de dos espacios de línea “<<=”, con el fin de distinguir la sección de cálculo de la performance del avión de la siguiente sección relativa a la conciencia de la situación o bien, de la siguiente sección de cálculo de la performance del avión de otra pista. La información que se incluirá en esta sección consiste en lo siguiente.

- 1) **Indicador de lugar del aeródromo:** código de cuatro letras de conformidad con el Doc. 7910, de la OACI. **Esta información es obligatoria.**
- 2) **Fecha y hora de la observación:** fecha y hora (**UTC**) cuando la evaluación tuvo lugar por personal del explotador del aeródromo, en formato MMDDhhmm. **Esta información es obligatoria.**
- 3) **Número más bajo de designador de pista:** número de dos o tres caracteres que identifican la pista para la cual se ha llevado a cabo la evaluación y notificación. Formato: nn[L] o nn[C] o nn[R]. **Esta información es obligatoria.**
- 4) **Clave de estado de la pista (RWYCC) para cada tercio de la pista:** número de un dígito que identifica la RWYCC evaluada para cada tercio de la pista, de acuerdo a la Tabla 6. Las claves se notifican en un grupo de tres caracteres separado por el signo “/” para cada tercio. La dirección para enumerar los tercios de pista será en la dirección como se observa desde el número más bajo de designación de pista. **Esta información es obligatoria.**

Formato: n/n/n

IMPORTANTE:

Cuando la dependencia ATC transmita a la tripulación de vuelo la información sobre el estado de la superficie de la pista en uso (RWYCC), dicha información corresponderá a la PRIMERA, SEGUNDA y TERCERA PARTE de la pista, vista en la dirección del despegue o del aterrizaje.

- 5) **Porcentaje de cobertura del contaminante para cada tercio de la pista:** un número que identifica el porcentaje de cobertura. Los porcentajes se notificarán en un grupo de hasta nueve caracteres separados por el signo “/” para cada tercio de la pista. La evaluación se basa en la distribución uniforme dentro de los tercios de la pista utilizando la orientación de la Tabla 3 y la Figura 3. **Esta información es condicional.** No se notifica en el caso de un tercio de pista que esté seco o con una cobertura inferior al 10%.

Formato: [n]nn/[n]nn/[n]nn

NR/[n]nn / [n]nn si la cobertura del contaminante es inferior al 10% en el primer tercio;
[n]nn/NR/[n]nn si la cobertura del contaminante es inferior al 10% en el segundo tercio;
[n]nn / [n]nn /NR si la cobertura del contaminante es inferior al 10% en el último tercio.

Nota 1.— Cuando no deba notificarse ninguna información, insértese “NR” en el lugar pertinente del mensaje para indicar al usuario que no existe información (/NR/).

Nota 2.— Cuando la distribución de los contaminantes no es uniforme, se proporcionará información adicional en la parte de observaciones en lenguaje claro de la sección relativa a la conciencia de la situación del RCR. Siempre que sea posible deberá utilizarse texto normalizado.

- 6) **Espesor del contaminante suelto:** nieve seca, nieve mojada, nieve fundente o agua estancada para cada tercio de la pista: un número de dos o tres dígitos que representa el espesor evaluado (en mm) del contaminante. El espesor se notifica en un grupo de seis a nueve caracteres (números enteros) separado por un signo “/” para cada tercio de la pista como se define en la Tabla 4. La profundidad del

contaminante no será informada y se representará con el código /NR/ cuando el espesor sea menor a 3 mm o bien, haya otro tercio de la pista con un espesor mayor 3 mm. **Esta información es condicional.**

Formato: [n]nn/[n]nn/[n]nn

Nota 1.— Se notifica únicamente para NIEVE SECA, NIEVE MOJADA, NIEVE FUNDENTE y AGUA ESTANCADA.

Nota 2.— En el caso de contaminantes que no sean AGUA ESTANCADA, NIEVE FUNDENTE, NIEVE MOJADA o NIEVE SECA o en caso que el espesor sea inferior a 3 mm, no se notifica. La posición de este tipo de información en la cadena de información se identifica mediante /NR/.

Nota 3.— Cuando el espesor de los contaminantes varía significativamente dentro de un tercio de la pista, se notificará el máximo valor evaluado, ya que éste valor es la información más importante para los pilotos. Adicionalmente, se proporcionará información adicional en la parte de observaciones en lenguaje claro de la sección relativa a la conciencia de la situación del RCR, pudiendo incluir el rango de valores de espesores evaluado.

Nota 4.— Una variación significativa en el espesor, en la dirección lateral, es más de dos veces el espesor indicado en la columna 3 de la Tabla 4.

7) Descripción del estado para cada tercio de la pista: se notificará en letras mayúsculas utilizando los términos especificados en el 4.3 de la presente CT, para cada tercio de la pista y separado por una línea oblicua “/”. **Esta información es obligatoria.** Se recomienda emplear los términos en idioma inglés para aeródromos internacionales

Ejemplo: NIEVE SECA/NIEVE MOJADA/AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA
DRY SNOW/WET SNOW/WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW

8) Ancho de pista a la cual se aplican las RWYCC si es inferior al ancho publicado: número de dos dígitos que representa el ancho de la pista limpiado, en metros. **Esta información es condicional.**

Nota 1.— Si el ancho de la pista limpiado no es simétrico a lo largo del eje de la pista, se proporcionará información adicional en la parte de observaciones en lenguaje claro de la sección relativa a la conciencia de la situación del RCR.

Nota 2.— La RWYCC se determinará con base en los contaminantes presentes en la porción despejada de la pista. No obstante, el explotador del aeródromo debe tener en cuenta que todo el ancho de la pista podría llegar a ser utilizada por las aeronaves, por lo que debe mantenerse de forma segura. Esto significa que, si bien la profundidad de los contaminantes puede variar desde la parte central despejada de la pista hacia los bordes de la misma, la condición de éstas partes periféricas no debe representar un peligro operacional.

En el ejemplo siguiente, se esquematiza la estructura de la Sección de cálculo de la performance del avión del RCR.

AD.	Fecha y hora (UTC)	RWY	RWYCC	% Cobertura	Prof. de contaminante	Descripción del estado de pista
SAWH	07091200	07	2/3/3	50/25/25	04/03/03	DRY SNOW/SLUSH/WET SNOW

4.6.2. Informe del estado de la pista — Sección relativa a la conciencia de la situación

Todos los mensajes individuales en la sección relativa a la conciencia de la situación terminan con una señal de punto final. Esto tiene por finalidad distinguir el mensaje de los mensajes subsiguientes. La información que se incluirá en esta sección consiste en lo siguiente:

1) Longitud de pista reducida: **Esta información es condicional** cuando se ha publicado un NOTAM con nuevos valores de distancias declaradas que afecten la LDA. Formato: RWY nn [L] o nn [C] o nn [R] LDA REDUCIDA A [n]nnn.

Ejemplo: RWY 22L LDA REDUCIDA A 1450.

2) **Ventisca de nieve en la pista.** Esta información es facultativa. Formato: VENTISCA DE NIEVE.

3) **Arena suelta en la pista.** Esta información es facultativa. Formato: RWY nn[L] o nn[C] o nn[R] ARENA SUELTA

Ejemplo: RWY 02R ARENA SUELTA.

4) **Tratamiento con sustancias químicas en la pista.** Esta información es obligatoria. Formato: RWY nn[L] o nn[C] o nn[R] TRATADA QUÍMICAMENTE.

Ejemplo: RWY 06 TRATADA QUÍMICAMENTE.

5) **Bancos de nieve en la pista.** Esta información es facultativa. Distancia a la izquierda o a la derecha en metros desde el eje de pista. Formato: RWY nn[L] o nn[C] o nn[R] BANCO DE NIEVE Lnn o Rnn o LRnn FM CL.

Ejemplo: RWY 06L BANCO DE NIEVE LR19 FM CL.

6) **Bancos de nieve en la calle de rodaje.** Esta información es facultativa. Distancia a la izquierda o a la derecha en metros desde el eje de la calle de rodaje. Formato: TWY [nn]n BANCO DE NIEVE Lnn o Rnn o LRnn FM CL.

Ejemplo: TWY A BANCO DE NIEVE LR20 FM CL.

7) **Bancos de nieve adyacentes a la pista que penetran el nivel /perfil establecido en el plan de control de hielo y nieve del aeródromo.** Esta información es facultativa. Formato: RWY nn[L] o nn[C] o nn[R] BANCOS DE NIEVE ADJ.

Ejemplo: RWY 06R BANCOS DE NIEVE ADJ.

8) **Estado de la calle de rodaje.** Esta información es facultativa. Formato: TWY [nn]n DEFICIENTE

Ejemplo: TWY B DEFICIENTE.

9) **Estado de la plataforma.** Esta información es facultativa. Formato: PLATAFORMA [nnnn] DEFICIENTE.

Ejemplo: PLATAFORMA NORTE DEFICIENTE.

10) **Utilización del coeficiente de fricción.** Esta información es facultativa. Formato y procedimientos establecidos conforme el numeral 4.5 de la presente CT y lo especificado en la CT N° 153.003 "Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve".

11) **Observaciones en lenguaje claro utilizando solamente caracteres admisibles en letras mayúsculas.** Esta información es facultativa.

Caracteres admisibles:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
" / " [línea oblicua] "." [punto] " " [espacio]

A continuación, se muestra un ejemplo de una cadena de información completa preparada para difusión:

[Encabezamiento COM y encabezamiento abreviado] (Completado por el servicio AIS)
GG SAEFZQZR SAZSZPZX SAVCNXX SACOYXYX
170229 SAEZYNYX
SWSA0001 SAZS 08170225
SNOWTAM 0001

[Sección de cálculo de la performance del avión]
SAZS 08170055 11 5/4/3 100/50/75 NR/06/06 MOJADA/NIEVE FUNDENTE/NIEVE
FUNDENTE

[Sección relativa a la conciencia de la situación]
RWY 11 TRATADA QUIMICAMENTE. RWY 11 BANCO DE NIEVE R20 FM CL. TWY B
DEFICIENTE. PLATAFORMA NORTE DEFICIENTE).

4.6.3. Evaluación de una pista y asignación de una clave de estado de la pista (RWYCC)

La RWYCC evaluada se notificará para cada tercio de la pista, utilizando la Tabla 6. Si el 25% o menos del área de un tercio de la pista está mojada o cubierta por un contaminante, se notificará una RWYCC 6.

Si hay múltiples contaminantes cuando la cobertura total es superior al 25% pero ningún contaminante por sí solo cubre más del 25% de cualquier tercio de pista, la RWYCC se basará en el contaminante que con mayor probabilidad se tope el avión y su posible efecto en su performance.

Tabla 6: Asignación de la clave de estado de la pista (RWYCC).

Descripción del estado de la pista	Clave de estado de la pista (RWYCC)
SECA	6
ESCARCHA	5
MOJADA (la superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua con un espesor de hasta 3 mm, inclusive)	
NIEVE FUNDENTE (espesor de hasta 3 mm, inclusive)	
NIEVE SECA (espesor de hasta 3 mm, inclusive)	
NIEVE MOJADA (espesor de hasta 3 mm, inclusive)	4
NIEVE COMPACTA (temperatura del aire exterior de -15° Celsius y menos)	



MOJADA (pista “mojada y resbaladiza”) NIEVE SECA (espesor de más de 3 mm) NIEVE MOJADA (espesor de más de 3 mm) NIEVE SECA SOBRE NIEVE COMPACTA (cualquier espesor) NIEVE MOJADA SOBRE NIEVE COMPACTA (cualquier espesor) NIEVE COMPACTA (temperatura del aire exterior superior a -15° Celsius)	3
AGUA ESTANCADA (espesor de más de 3 mm) NIEVE FUNDENTE (espesor de más de 3 mm)	2
HIELO	1
HIELO MOJADO AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA NIEVE SECA o NIEVE MOJADA SOBRE HIELO	0

Las variables que pueden afectar a la clave de estado de la pista (RWYCC) son:

- 1) tipo de contaminante;
- 2) espesor del contaminante; y
- 3) temperatura del aire exterior.

Nota 1.— Siempre que se disponga de la temperatura de la superficie de la pista, es preferible emplear esta información.

Nota 2.— A temperaturas del aire de +3° C y menos, con una depresión del punto de rocío de 3° C o menos, el estado de la superficie de la pista puede ser más resbaladizo que lo que indica la RWYCC asignada mediante la Tabla 6. La depresión relativamente restringida del punto de rocío indica que la masa de aire está relativamente cerca de la saturación, lo cual a menudo está asociado con la precipitación efectiva, intermitente o neblina en las cercanías. Esto podría depender en su correlación con la precipitación, pero también podría, por lo menos en parte, depender del intercambio de agua en la interfaz aire-hielo. Debido a otras variables que participan, tales como la temperatura de la superficie, el calentamiento solar y el enfriamiento y calentamiento en tierra, una pequeña depresión de temperatura no siempre significa que la eficacia de frenado será más resbaladiza. La observación debería ser utilizada por los explotadores de aeródromos como un indicador de condiciones resbaladizas, pero no como un hecho absoluto.

Una RWYCC 5, 4, 3 o 2 asignada no se cambiarán por una superior. Mientras que, una RWYCC de 1 o 0 puede cambiarse por una superior, pero nunca mayor a 3 (salvo que se produzca la eliminación total del/los contaminante/s, en cuyo caso, la medida correctiva puede conducir a la notificación de RWYCC más altas), utilizando el siguiente procedimiento:

- 1) si un dispositivo de medición homologado y calibrado y todas las demás observaciones apoyan la determinación de cambiar la RWYCC por una superior, según el criterio del personal capacitado del explotador del aeródromo;

Nota.— Véase numeral 4.5 de la presente Circular, para determinar las condiciones aceptables para la utilización de los dispositivos de medición del coeficiente de fricción.

- 2) la decisión de cambiar una RWYCC 1 o 0 por una superior no puede basarse únicamente en un método de evaluación. Es necesario utilizar todos los métodos disponibles para evaluar cuán resbaladiza está la pista para justificar la decisión;
- 3) cuando cambia la RWYCC 1 o 0 por una superior, la superficie de la pista se evalúa frecuentemente durante el período de vigencia de la RWYCC superior para asegurarse que el estado de la superficie de la pista no se deteriora por debajo de la clave asignada; y
- 4) las variables que pueden afectar el estado de la superficie de la pista, incluyen, entre otras, las siguientes:
 - i) toda condición de precipitación;
 - ii) las temperaturas cambiantes;
 - iii) los efectos del viento;
 - iv) la frecuencia de la pista en uso; y
 - v) el tipo de avión que utiliza la pista.

Cuando estén disponibles, los informes del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA) deberán tenerse en cuenta como parte del proceso continuo de monitoreo, utilizando el siguiente principio:

- a) un (1) informe del piloto sobre la eficacia de frenado (RBA) se toma en cuenta a fines de bajar la RWYCC; y
- b) un (1) informe del piloto sobre la eficacia de frenado (RBA) puede utilizarse para cambiar la RWYCC por una superior únicamente si se utiliza junto con otros métodos disponibles.
- c) Dos (2) informes consecutivos del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA) como DEFICIENTE darán lugar a una evaluación, si la RWYCC notificada es de 2 o mejor.

Cuando un piloto haya notificado que la eficacia de frenado en la pista es INFERIOR A DEFICIENTE, **se difundirá la información por el medio más rápido disponible**, el explotador del aeródromo realizará una nueva evaluación, y considerará, en caso de corresponder, la suspensión de las operaciones sobre esa pista hasta tanto se tomen medidas correctivas necesarias para mejorar el estado de su superficie y se notifique debidamente una RWYCC al menos entre 1 y 3 (salvo que se produzca la eliminación total del/los contaminante/s, en cuyo caso, la medida correctiva puede conducir a la notificación de RWYCC más altas).

Nota.— Se considera apropiado realizar actividades de mantenimiento simultáneamente o antes de realizar la nueva evaluación.

La Tabla 7 muestra la correlación de los informes del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA) con las RWYCC.

Tabla 7: Correlación de la clave de estado de la pista y los informes del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista.

Informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista	Descripción	Clave de estado de la pista (RWYCC)
N/A		6
BUENA	La desaceleración del frenado es normal para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas Y el control direccional es normal	5
BUENA A MEDIANA	La desaceleración del frenado o el control direccional está entre bueno y mediano	4

MEDIANA	<i>La desaceleración del frenado se reduce de manera observable para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional se reduce de manera observable</i>	3
MEDIANA A DEFICIENTE	<i>La desaceleración del frenado o el control direccional es entre mediano y deficiente</i>	2
DEFICIENTE	<i>La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional se reduce significativamente</i>	1
INFERIOR A DEFICIENTE	<i>La desaceleración del frenado es entre mínima y no existente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional es incierto</i>	0

4.7. INFORME DE PILOTO SOBRE LA EFICACIA DEL FRENADO EN LA PISTA (RBA)

Normalmente, el informe de la tripulación de vuelo sobre la eficacia del frenado en la pista (RBA) por medio de una AIREP, ofrecerá al personal del aeródromo y a otros pilotos una observación que puede confirmar la evaluación en tierra o la alerta de condiciones degradadas que se experimentan en cuanto a la capacidad de frenado y/o el control lateral durante el recorrido de aterrizaje.

Nota. — En Apéndice J de la presente Circular, se adjunta un modelo de Formulario AIREP ESPECIAL.

La eficacia del frenado observada depende del tipo de aeronave, el peso, la porción de pista utilizada para el frenado y otros factores. Los pilotos utilizarán los términos BUENA, BUENA A MEDIANA, MEDIANA, MEDIANA A DEFICIENTE, DEFICIENTE e INFERIOR A DEFICIENTE de acuerdo a lo que se muestra en la Tabla 7.

Al recibir una AIREP, el receptor debe considerar que estos términos se aplican raras veces a toda la longitud de la pista y se limitan a las secciones específicas de la superficie de la pista en la cual se aplica suficiente frenado a las ruedas de la aeronave. **Como las AIREP son subjetivas y las pistas contaminadas pueden afectar de diferentes formas a la performance de las aeronaves dependiendo de su tipo, la eficacia del frenado no puede ser directamente transferible a otro avión.**

Cuando la dependencia de control de tránsito aéreo (ATC) notifique a una aeronave en aproximación la eficacia de frenado reportada por otra aeronave precedente, informará, además, el tipo de aeronave que la ha reportado. **Por ejemplo: “EFICACIA DE FRENADO NOTIFICADA POR BOEING SIETE TRES SIETE A LAS 1300 BUENA / BRAKING ACTION REPORTED BY BOEING SEVEN THREE SEVEN AT 1300 GOOD”.**

Cuando se recibe una AIREP por comunicaciones orales sobre una eficacia de frenado que no es tan buena como se ha notificado, la dependencia de control de tránsito aéreo, sin demora, transmitirá dichas comunicaciones a la Oficina ARO-AIS del aeródromo, la cual, a su vez, lo notificará al Explotador de Aeródromo, para que se realicen las acciones pertinentes. Este es un prerequisite para utilizar la AIREP con fines de evaluar una disminución de la RWYCC.

Puede suceder, que se generen AIREP por medio de sistemas automatizados que procesan los datos de los aviones registrados durante la fase de desaceleración. Estos informes se consideran menos subjetivos y pueden ofrecer más información. En consecuencia, el explotador del aeródromo debería poder distinguir entre los dos tipos de origen de los informes.

4.8. FUENTE DE INFORMACIÓN

El proceso de recopilación de datos sobre el estado de la superficie de la pista incluye principalmente las observaciones visuales y la utilización de herramientas o instrumentos de medición, en caso de ser necesarios. En este último caso, éstos instrumentos deberán estar calibrados y ser operados dentro de sus límites, en conformidad con la normativa vigente y lo que indique su fabricante.

Cierta información requiere una determinada calidad del dato para que sirva como fuente de entrada válida a fin de obtener con la mayor exactitud posible las condiciones de la pista.

Por ello, es de vital importancia que los servicios de meteorología en el aeródromo, proporcionen a los explotadores de aeródromo, a miembros de la tripulación de vuelo, dependencias de los servicios de tránsito aéreo, dependencias de los servicios de búsqueda y salvamento, y demás interesados en la explotación o desarrollo de la navegación aérea internacional, la información meteorológica necesaria para el desempeño de sus respectivas funciones en conformidad con lo establecido en la RAAC Parte 203 “Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea”.

Los datos recopilados se convierten en información, cuando es procesado por personal capacitado para llevar a cabo esas labores.

La Tabla 8 muestra la fuente de la información suministrada en el orden en que aparece en el RCR.

Tabla 8: Fuentes de información.

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA PISTA (RCR)	
<i>Sección de cálculo de la performance del avión</i>	
<i>Información</i>	<i>Fuente</i>
Indicador de lugar del aeródromo	<i>Indicadores de lugar (Doc. 7910)</i>
Fecha y hora de evaluación	Hora UTC
Número menor de designación de pista	Pista (RWY)
RWYCC para cada tercio de pista	Evaluación basada en la RCAM y procedimientos conexos
Porcentaje de cobertura de contaminante para cada tercio de pista	Observación visual del personal capacitado del explotador del aeródromo, para cada tercio de pista / utilización de instrumentos o sensores de medición.
Espesor de contaminante suelto para cada tercio de pista	Evaluación del personal capacitado del explotador del aeródromo, para cada tercio de pista, confirmada mediante instrumentos de medición cuando proceda.



Descripción del estado (tipo de contaminante) para cada tercio de pista	Observación visual del personal capacitado del explotador del aeródromo, para cada tercio de pista / utilización de instrumentos o sensores de medición.
Ancho de la pista a la cual se aplican las RWYCC si es menor que el ancho publicado	Observaciones visuales en la pista e información de los procedimientos locales / Programas de Control de Hielo y Nieve
<i>Sección sobre conciencia de la situación</i>	
Longitud reducida de la pista	NOTAM
Ventisca de nieve	Observación visual en la pista
Arena suelta sobre la pista	Observación visual en la pista
Tratamiento químico de la pista	Aplicación de tratamiento conocido. Observación visual de residuos químicos sobre la pista
Bancos de nieve sobre la pista	Observaciones visuales en la pista
Bancos de nieve sobre la calle de rodaje	Observaciones visuales en la calle de rodaje
Bancos de nieve adyacentes a la pista que penetran el nivel/perfil establecido en el plan del aeródromo para la nieve	Observaciones visuales en la pista confirmadas mediante mediciones cuando proceda
Estado de la calle de rodaje	Observación visual, AIREP, notificación de otros funcionarios del aeródromo, etc.
Estado de la plataforma	Observación visual, AIREP, notificación de otros funcionarios del aeródromo, etc.
Coeficiente de fricción medido	RAAC Parte 153, Apéndice H y Circular Técnica N° 153-003, sus modificaciones o documento que la reemplace.
Comentarios en lenguaje claro utilizando sólo caracteres admisibles en letras mayúsculas	Cualquier otra información adicional importante que debe notificarse

4.9. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN

Uno de los parámetros más importantes a tener en cuenta para la correcta implementación del GRF, es la medición de la profundidad de los contaminantes. Por tal motivo, el explotador del aeródromo deberá contar con las herramientas adecuadas, teniendo en cuenta el tipo y densidad de tránsito del aeródromo, para realizar estas mediciones con la mayor precisión posible, y sin generar interferencias o conflictos con las operaciones de aeronaves. Estas herramientas deberán ser propuestas por el explotador del aeródromo y aceptadas por la AAC.

DENSIDAD DE TRÁNSITO (durante la hora de punta media)		
Reducido	R	Inferior o igual a 15 movimientos por pista, o inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo;
Medio	M	Del orden de 16 a 25 movimientos por pista, o un total de 20 a 35 movimientos en el aeródromo; y
Intenso	I	Del orden de 26 movimientos o más por pista, o superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Nota.— El número de movimientos durante la hora punta media es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria. Tanto los despegues como los aterrizajes constituyen un movimiento.

A continuación, se enumeran a modo de ejemplo, algunos tipos de herramientas más comunes. Al tratarse de equipos en las cuales, algunos de ellos, utilizan tecnologías computarizadas, sensores y otros, es importante señalar que pueden aparecer nuevos tipos de herramientas no contempladas en ésta CT. El explotador de aeródromo debe evaluar la(s) herramienta(s) que mejor se adapten a las condiciones del aeródromo.

4.9.1. MANUALES

Las herramientas de medición manual tienen un bajo nivel de precisión y requieren mayor tiempo de ocupación de pista para realizar las mediciones, con el consiguiente impacto en las operaciones del aeródromo.

A continuación, se muestran ejemplos de herramientas manuales más comunes para la evaluación del espesor de los contaminantes:

- ✓ **Regla:** podría ser una regla normal o una regla con profundidades predefinidas (por ejemplo: 3 mm, 6 mm, 9 mm y 12 mm).



Imágenes ilustrativas.

- ✓ **Piezas de metal calibradas de 3 mm, 6 mm y 9 mm (o más) de espesor:** esto dará una indicación rápida de la profundidad del contaminante en el área inspeccionada, en particular para el agua.

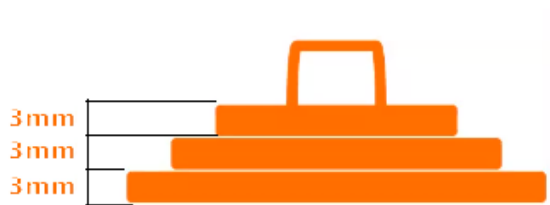


Imagen ilustrativa.

- ✓ **Medidor de profundidad de la banda de rodadura de neumáticos:** el medidor puede ser una forma fácil y práctica de evaluar la profundidad del contaminante. Las lecturas están en milímetros.



Imagen ilustrativa.

- ✓ **Calibre tipo Vernier:** puede utilizarse para ayudar al operador en la evaluación del espesor del contaminante. Las lecturas también están en milímetros.

Nota.— Las herramientas manuales no se recomiendan para aeródromos con una Densidad de Tránsito Intenso (I) debido al impacto que, el tiempo de ocupación de pista requerido para realizar las mediciones, podría generar a las operaciones aéreas.

4.9.2. HERRAMIENTAS ELECTRÓNICAS

4.9.2.1. ACOPLADAS A VEHÍCULOS

Una herramienta con tecnología más avanzada, son sensores del tipo infrarrojo, óptico o láser, que se acoplan al vehículo de inspección, y permiten determinar las principales condiciones y parámetros de la superficie de pista. Algunos modelos pueden, además, generar automáticamente el RCR y transmitirlo directamente a su propio sistema operativo.

4.9.2.2. FIJAS

Se trata de sensores instalados en el pavimento, que proporcionan entre otros parámetros, tendencias de temperatura del aire y de la superficie de la pista, temperatura del punto de rocío, resistencia química y otras condiciones climáticas atmosféricas en los sitios de instalación. La información del sensor generalmente se difunde a través de una computadora central a los usuarios. Hay modelos que, además, tienen la capacidad de generar el RCR en tiempo real y lo reenvían a su propio sistema.

4.10. CONTAMINANTES ÚNICOS Y MÚLTIPLES

Cuando hay uno o múltiples contaminantes, la RWYCC para cualquier tercio de la pista se determina de acuerdo con las reglas siguientes:

- a) Cuando el tercio de la pista contiene un único contaminante, la RWYCC para ese tercio se basa directamente en ese contaminante de la RCAM de la forma siguiente (Ver Figura 3):
 - 1) si la cobertura del contaminante para ese tercio es menos al 10%, ha de generarse una RWYCC de 6 para ese tercio y no debe notificarse ningún contaminante. Si todos los tercios tienen menos de 10% de cobertura de contaminante, no se genera ningún informe; o
 - 2) si el porcentaje de cobertura de contaminante para ese tercio es mayor o igual al 10% y menor o igual al 25%, ha de generarse una RWYCC de 6 para ese tercio y el contaminante se notifica al 25%; o
 - 3) si el porcentaje de cobertura de contaminante para ese tercio es mayor al 25%, la RWYCC para ese tercio se basará en el contaminante presente;
- b) Si hay múltiples contaminantes presentes con una cobertura total de más del 25%, pero ningún contaminante en particular cubre más del 25% de cualquier tercio de pista, la RWYCC se basa en el contaminante que con mayor probabilidad se tope el avión y su posible efecto en su performance; y

Nota.— Es importante considerar que usualmente las tripulaciones de vuelo utilizarán un contaminante básico para el cálculo de desempeño, tanto en despegue como en aterrizaje, motivo por el cual, es muy importante evaluar cuál es el contaminante que mayor efecto tendrá en la performance de la aeronave.

- c) La estructura de la RCAM clasifica los contaminantes en la columna de descripción de la superficie de la pista en orden descendente y con los contaminantes más resbaladizos en la parte inferior. Sin embargo, esta clasificación no es absoluta, ya que, por diseño, la RCAM está orientada al aterrizaje, por lo que, **si se evalúa en un escenario de despegue, la clasificación podría ser diferente debido a los efectos de resistencia al avance de los contaminantes sueltos.**

4.11. PROCESO DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PISTA — FLUJOGRAMAS

El proceso de evaluación del estado de la pista se describe con los siguientes flujogramas:

- a) el proceso genérico de evaluación del estado de la pista; y
- b) el proceso básico de flujogramas de la RCAM asociado a los flujogramas A y B.

4.11.1. El proceso genérico de evaluación del estado de la pista

El proceso de evaluación, de conformidad con el informe del estado de la pista (RCR), comenzará cuando ocurra un cambio significativo en el estado de la superficie de la pista debido a agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, entre otros;

Nota.— Se considera que un cambio en el estado de la superficie de la pista, utilizado en el informe del estado de la pista, es significativo cuando existe:

- 1) un cambio en la RWYCC;
- 2) un cambio en el tipo de contaminante;
- 3) un cambio en la cobertura del contaminante objeto de notificación;
- 4) un cambio en el espesor del contaminante; y
- 5) cualquier otra información, por ejemplo, un informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista, que, conforme a las técnicas de evaluación empleadas, se sabe que es significativa.

Los posibles disparadores de la evaluación del estado de la superficie de la(s) pista(s) pueden ser:

- a) Cuando las precipitaciones de lluvia sean igual o mayor de 25 mm/h o 0,4 mm/min para aquellos aeródromos que se ubique al norte del Paralelo 40° e igual o mayor de 15 mm/h o 0,25 mm/min para aquellos aeródromos que se ubique al sur del Paralelo 40°.

*Nota 1.— El régimen de precipitación considerado en a), **constituye un valor de referencia** que puede utilizar el explotador de aeródromo a fin de iniciar la evaluación “in-situ” del estado de la superficie de pista. **Este parámetro no debe considerarse como dato aeronáutico.***

Nota 2.— La observación realizada por minuto debe considerar un período de 5 minutos;

*Nota 3.— Es posible que, de acuerdo a las características superficiales de la pista y de los sistemas de drenaje del aeródromo, un régimen de precipitación menor al establecido en el literal a), pueda producir acumulación de agua en algunos sectores de la pista. Por tal motivo, **el parámetro de precipitación de lluvia considerado en a) debe ser ajustado a las condiciones climáticas del aeródromo**, en base a datos históricos de precipitación y su impacto en el pavimento de pista.*

ATENCIÓN:

En caso de no alcanzarse el régimen de precipitación considerado en a) para las evaluaciones “In-situ” por parte del personal del explotador del aeródromo, pero el **estado de la superficie de pista cambie** (de una RWYCC 6 —Pista Seca— a una RWYCC 5 —Pista Mojada—), **se elaborará un RCR notificando tal condición**, pudiendo únicamente en este caso, ser confeccionado en gabinete.

- b) Se active el Programa de Control de Hielo y Nieve del aeródromo;
- c) Se reciban dos informes consecutivos de pilotos sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA) como DEFICIENTE, si la RWYCC notificada es de 2 o mejor.
- d) Haya notificación de pista resbaladiza, agua estancada u otro contaminante, sin que la RWYCC en vigencia se corresponda; o
- e) Cuando se realice una inspección de pista previa a la activación de los procedimientos de visibilidad reducida (PVR).

La Figura 4 ilustra el proceso genérico de evaluación del estado de la pista para generar un RCR. Las Figuras 6 a 8 ilustran la evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista utilizando la RCAM.

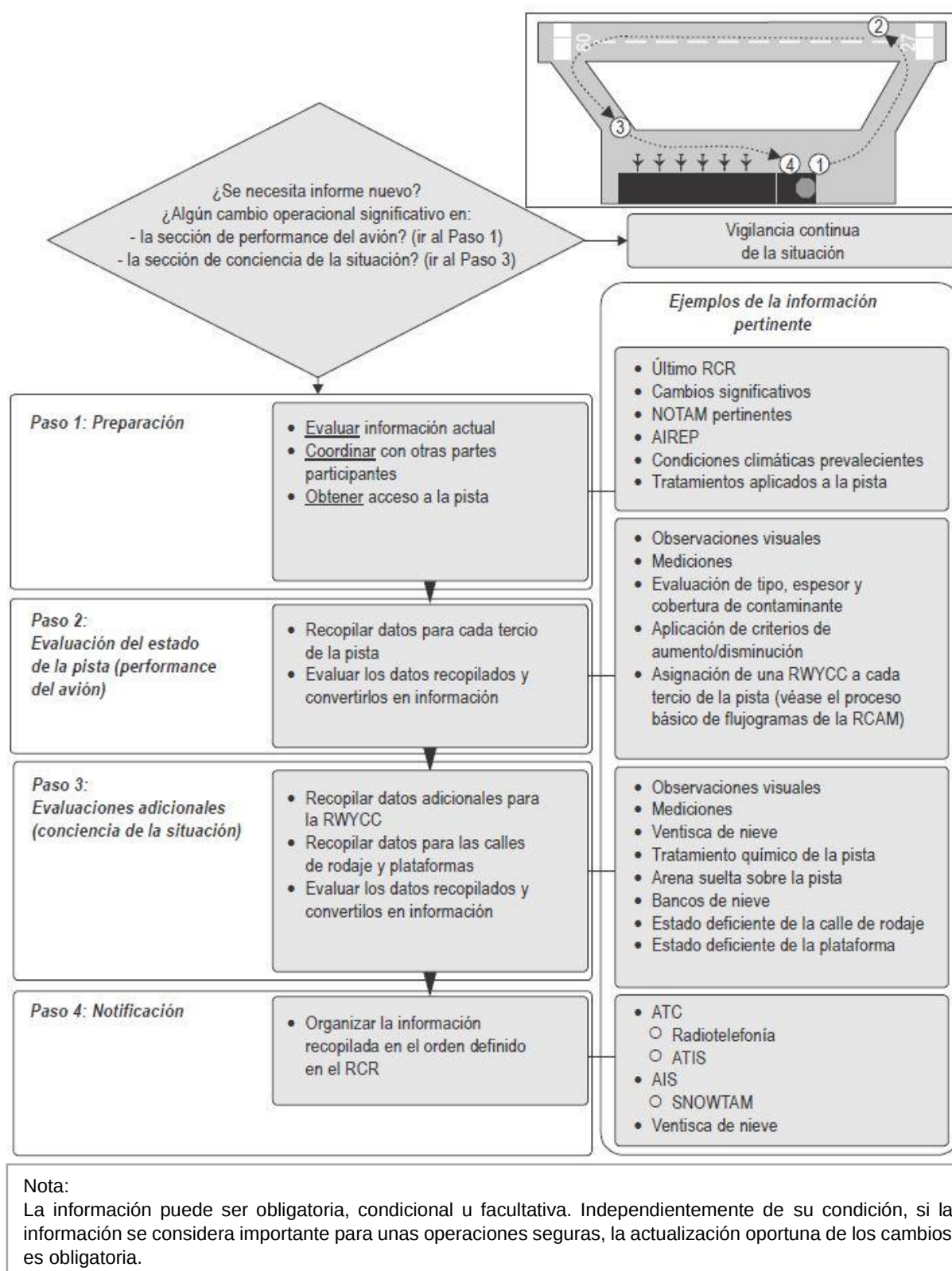


Figura 4: El proceso genérico de evaluación del estado de la pista.

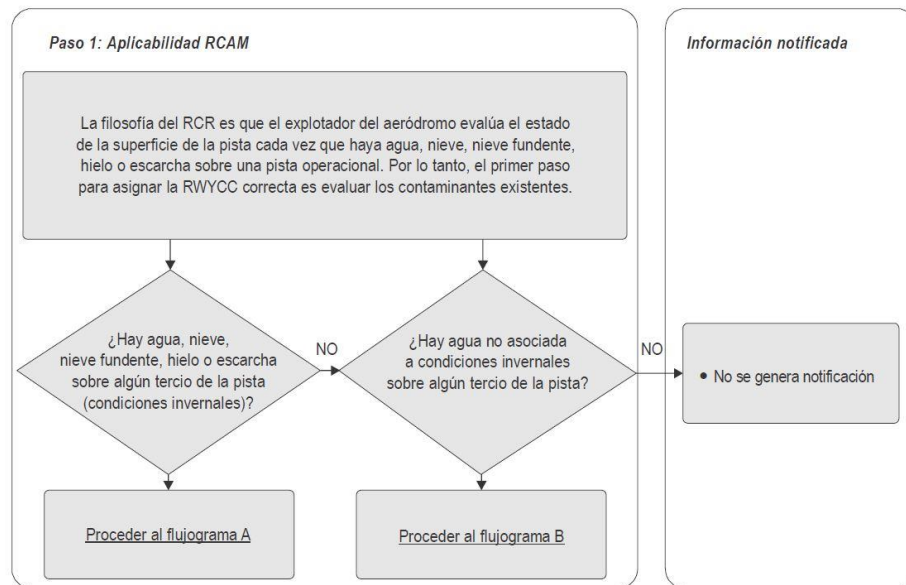


Figura 5: El proceso básico de flujogramas de la RCAM.

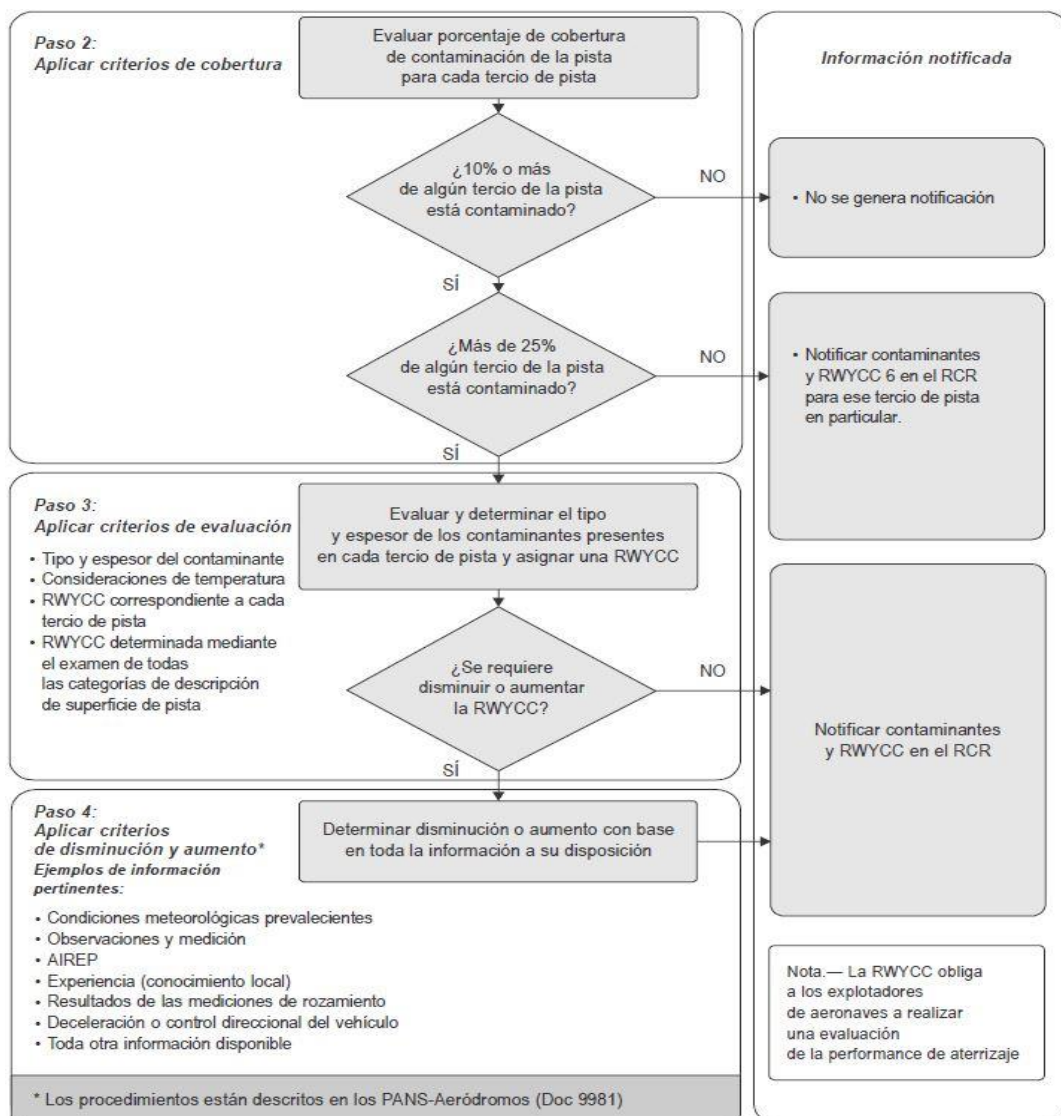


Figura 6: Flujograma A.

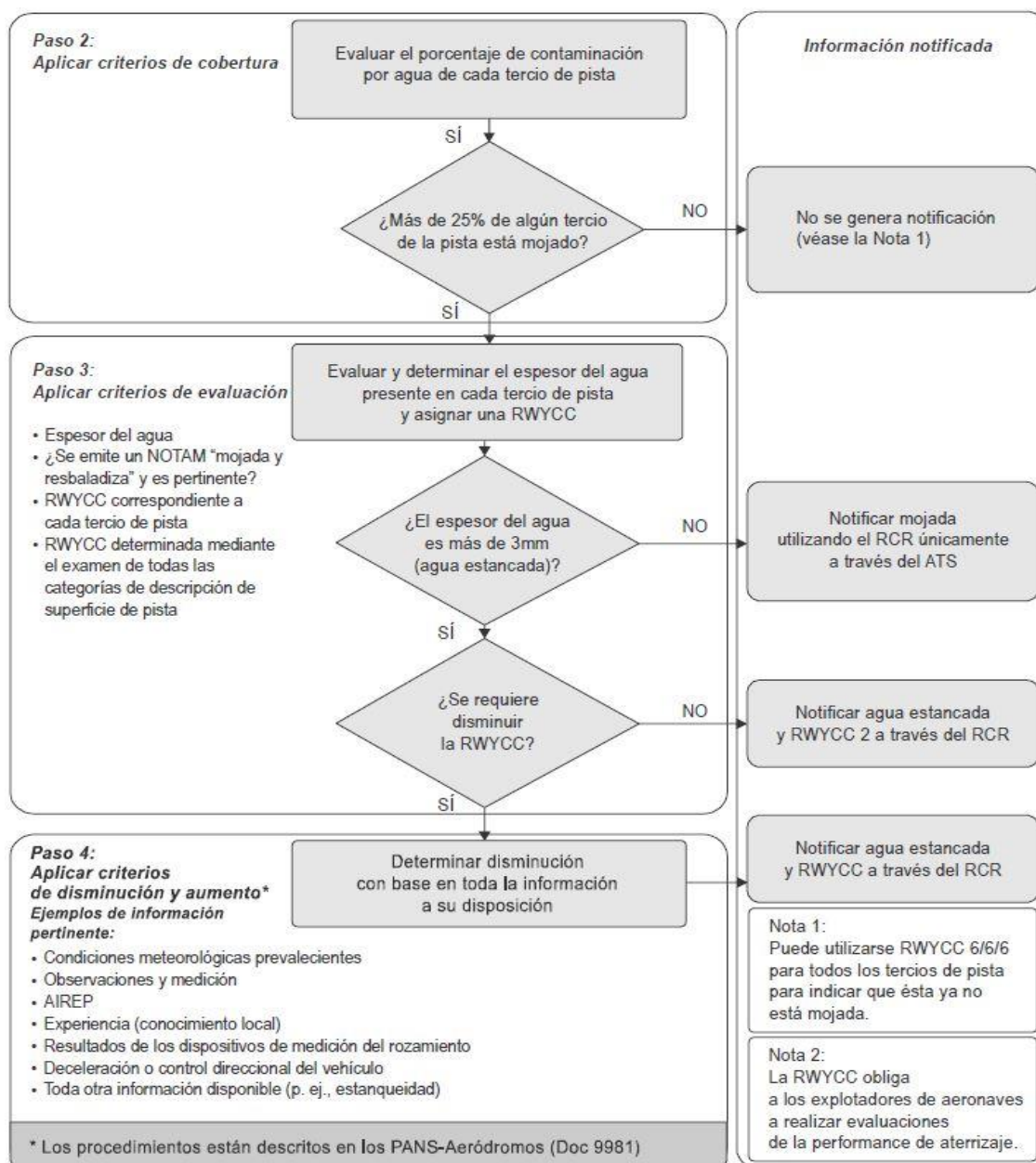


Figura 7: Flujograma B.

4.12. UMBRAL DESPLAZADO Y NOTIFICACIÓN DE LA RWYCC

La información notificada en el RCR se refiere a la extensión física de la(s) pista(s), **independientemente de las distancias declaradas** dentro de esa extensión. La tripulación de vuelo entiende esto al interpretar el RCR, sobre todo:

- al aterrizar sobre una pista con un umbral muy desplazado;
- al realizar un despegue desde una intersección o desde el RSE; o
- cuando una parte de la pista es declarada área de seguridad de extremo de pista (RESA) pero está disponible para despegar en dirección opuesta.

La disposición de la RWYCC implica notificar los tres tercios en una secuencia que comienza con el designador de pista más bajo, por ejemplo, en la dirección 09, aún si la pista está utilizándose en la dirección 27 (Véase Figura 8).

Las características de fricción de la superficie de una zona de parada antes y después del umbral de la pista que no se mantengan al mismo nivel de las características de fricción de la pista asociada o por encima de éstas se notifican en la sección de comentarios de texto libre del RCR.

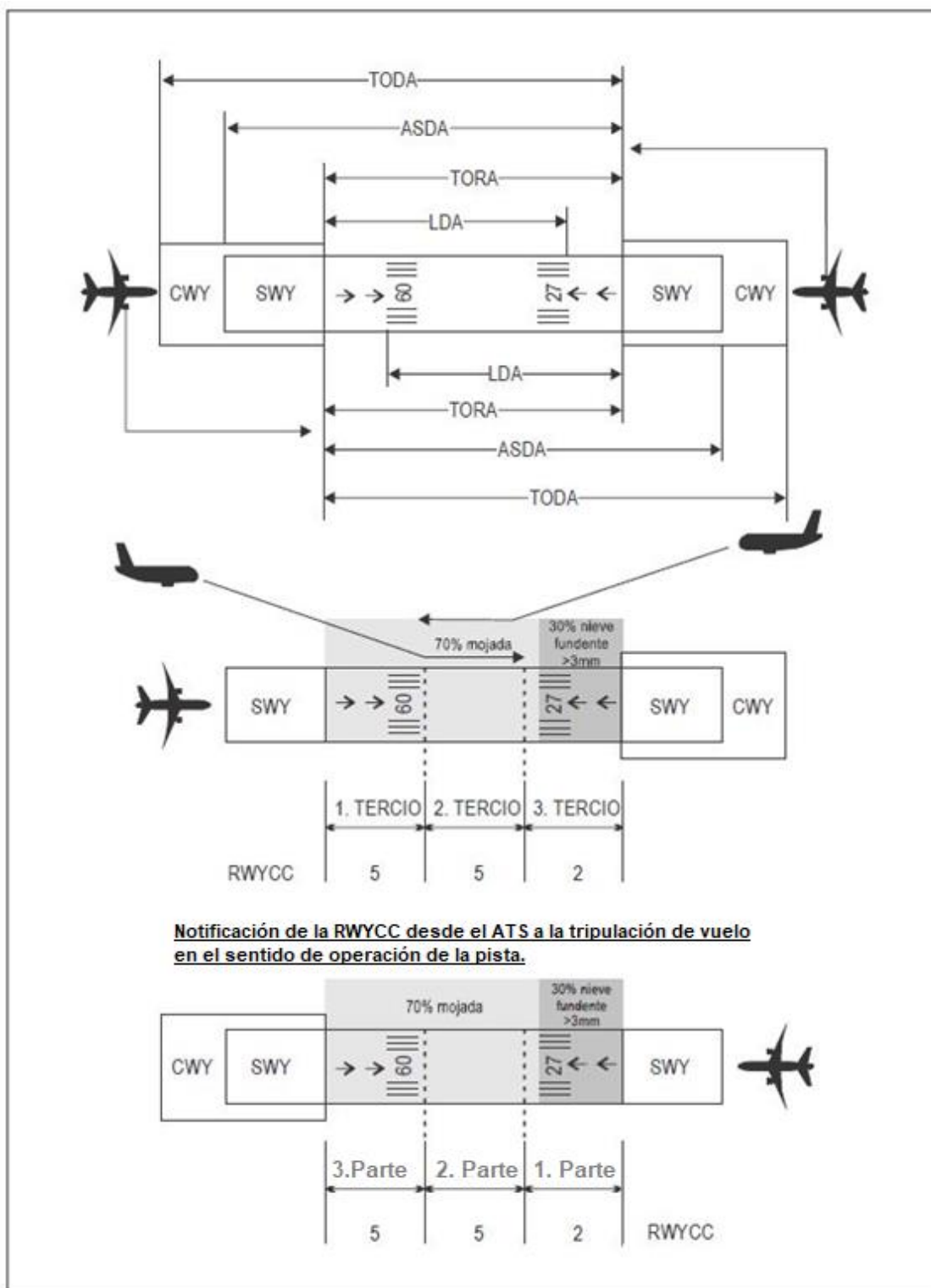


Figura 8: Notificación de la RWYCC desde el ATIS a la tripulación de vuelo para tercios de pista sobre una pista con umbrales desplazado.

4.13. PROCESO DE NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA

El explotador del aeródromo confeccionará el RCR conforme los lineamientos establecidos en la presente CT, y lo transmitirá a través del **canal (formato papel y/o electrónico) más rápido disponible en el aeródromo**, a la Oficina ARO-AIS del aeródromo, quién procederá en caso de corresponder, a confeccionar la propuesta de publicación aeronáutica (SNOWTAM) y elevarla a la Oficina NOF; y a su vez, proporcionará a la dependencia ATC del aeródromo la información esencial para que ésta le sea transmitida a la tripulación de vuelo por radiofrecuencia.

La información será difundida de acuerdo al siguiente criterio:

- ✈ Cuando la totalidad o una parte de la pista está contaminada con agua estancada, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, o está mojada por la limpieza o tratamiento de la nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, el RCR se difundirá por medio de los servicios AIS (SNOWTAM) y ATC (ATIS VOZ y RTF VHF); y
- ✈ Cuando la pista está mojada, pero no en relación con la presencia de agua estancada, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, el RCR se difundirá por medio de ATIS VOZ y RTF VHF, únicamente.

Nota 1.— Cuando se notifique la información referente a las condiciones de la superficie de la pista mediante la frecuencia RTF VHF pertinente, se utilizará fraseología establecida a tal efecto en el PROGEN-ATM; excepto cuando se sepa que la aeronave recibió tal información de otras fuentes (SNOWTAM o ATIS), o se produzcan cambios significativos durante las operaciones y aún no se haya actualizado el SNOWTAM y/o la información en el ATIS.

Nota 2.— Las Oficinas ARO AIS deberán cumplimentar estrictamente el requisito de sintaxis de SNOWTAM según el PANS-AIM (Doc. 10066).

La información contenida en el RCR que será transmitida mediante la frecuencia RTF VHF pertinente por el ATC, se hará en el orden de la dirección de aterrizaje o despegue, según corresponda.

IMPORTANTE:

La información contenida en el RCR se corresponde para cada **tercio** de la pista, considerando estos tercios en el sentido desde el umbral de menor designador hacia el de mayor designador, **independientemente de la pista en uso en ese momento**.

Cuando la dependencia ATC transmita la información en el sentido de la pista en uso, y este no coincida con el sentido de confección del RCR, la misma se hará considerando **las partes (RIMERA, SEGUNDA y TERCERA PARTE) de la pista** en el orden en que se las encontrará la aeronave (Ver Figura 9).



Figura 9: Sentido de notificación del ATC a las aeronaves cuando el sentido de operación no coincide con el de confección del RCR.

La información emitida por el piloto (el RBA) será recibida por el personal del ATC o de la Oficina ARO-AIS, según corresponda y notificada al explotador del aeródromo a través del **canal más rápido disponible** en el aeródromo (frecuencia RTF / VHF, teléfono y/o e-mail), a fin de poder evaluar las diferencias entre la información publicada y la condición de frenado percibida por el piloto con la mayor inmediatez posible, pudiendo implicar que se realice nuevamente el procedimiento establecido para la evaluación del estado de la superficie de pista, conforme lo expresado en el numeral 4.7 de la presente CT.

4.13.1. Cambio repentino en las condiciones de la superficie de pista

En caso de que el personal del explotador del aeródromo que se encuentre realizando la evaluación de las condiciones de la superficie de la pista, observase un cambio repentino en dichas condiciones, y exista una aeronave en circuito de aproximación dentro del espacio aéreo controlado del aeródromo, y/o una aeronave en condiciones de iniciar el rodaje hacia la pista, éste podrá comunicar inmediatamente por radiotelefonía (Frecuencia Aeronáutica que establezca el ANSP) a la TWR, la nueva clave de estado de pista (RWYCC), de la siguiente manera:

Ejemplo: “USHUAIA TORRE CÓDIGO PARA PISTA CERO SIETE ES TRES BARRA DOS BARRA TRES” (Pista 07, RWYCC 3/2/3).

La TWR difundirá la información del RWYCC por medio del ATIS, en caso de estar disponible, y por RTF VHF a los aviones en aproximación al aeródromo, para que tengan la información más actual sobre el estado de la superficie de pista.

Nota.— Véase el Apéndice I de la presente Circular, para mayor información respecto al modelo de procedimiento para notificar la RWYCC mediante ATIS y radiofrecuencia.

Una vez informada la nueva RWYCC por radiotelefonía, el explotador del aeródromo podrá completar el procedimiento de confección y difusión del RCR correspondiente.

4.14. FORMATOS DE NOTIFICACIÓN DE LA OACI

La necesidad de informar sobre el estado de la superficie de la pista y de promulgar los resultados, se especifica en la RAAC Parte 153, 153.105 y 153.110, el cual estipula que la información sobre el estado del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con la

misma serán proporcionadas por el explotador del aeródromo a la Oficina ARO-AIS, para que ésta notifique al respecto a la dependencia del Control de Tráfico Aéreo (ATC) con el fin de facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. Esta información se mantendrá actualizada y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora, por el **medio más rápido disponible en el aeródromo**.

La información sobre el estado de la superficie de la pista puede incluir las características de fricción de la pista, la presencia de agua, nieve, nieve fundente, hielo u otros contaminantes en la superficie de la pista, así como la RWYCC en condiciones operativas.

Nota. — Para la determinación del coeficiente de fricción en pistas no cubiertas de hielo y/o nieve, véase Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace.

Los métodos de notificación y promulgación de información avalados por la OACI son los siguientes:

- a) publicaciones de información aeronáutica (AIP);
- b) circulares de información aeronáutica (AIC);
- c) aviso a los aviadores (NOTAM);
- d) SNOWTAM;
- e) AIREP;
- f) servicio automático de información terminal (ATIS); y
- g) comunicaciones de control de tránsito aéreo (ATC).

Nota. — Los formatos de notificación para a) a d) se describen en la RAAC Parte 215 “Servicios de información aeronáutica”. El formato SNOWTAM figura en el Apéndice G de este documento. Los formatos de notificación para e), f) y g) se describen en el documento “Procedimientos Generales - Gestión del Tránsito Aéreo (PROGEN-ATM)”.

4.14.1. Publicación de información aeronáutica (AIP)

Los temas inherentes a la fricción en la AIP se refieren básicamente a:

- a) Características físicas de la pista; y
- b) Programa de Control de Hielo y Nieve.

Conforme a lo señalado en AD 1.2.2 de la AIP, deberá hacerse una descripción breve de las consideraciones generales sobre el Programa de control de hielo y nieve en aeródromos y helipuertos de uso público en los que normalmente se pueden presentar dichas condiciones. Los aspectos correspondientes a considerar son:

- a) métodos de medición y mediciones que se realizan;
- b) sistema y medios de notificación;
- c) casos de cierre de las pistas; y
- d) distribución de información sobre las condiciones de nieve, nieve fundente o hielo.

4.14.2. Circular de información aeronáutica (AIC)

Deberá publicarse una AIC siempre que sea necesario promulgar información aeronáutica que no reúna los requisitos para su inclusión en una AIP o un NOTAM. Entre las cuestiones relacionadas con la fricción de la superficie de la pista, está el tema de la información estacional anticipada sobre el Programa de Control de hielo y nieve.

4.14.3. Aviso a los aviadores (NOTAM)

Deberá producirse un NOTAM que se expedirá prontamente siempre que la información que se distribuye sea de carácter temporal y de corta duración o cuando se produzcan a corto plazo cambios permanentes operacionalmente significativos o cambios temporales de larga duración.

Esto se aplica a los aspectos de fricción relacionados, entre otras, con:

- a) las características físicas publicadas en la AIP; y
- b) la presencia, eliminación o cambio significativo de condiciones peligrosas debidas a nieve, nieve fundente, hielo o agua en el área de movimiento.

4.14.4. Recopilación de datos y procesamiento de la información

Los explotadores de aeródromos tienen que recopilar los datos pertinentes respecto al estado de la superficie de la pista, a través de las observaciones y mediciones realizadas por personal capacitado, procesar la información correspondiente y facilitar dicha información a través del RCR a la Oficina ARO-AIS del aeródromo, para su difusión.

En la actualidad, los principales medios de comunicación son el ATIS y el ATC, además del SNOTAM.

4.14.5. Servicio automático de información terminal (ATIS)

El ATIS es un medio muy importante de transmisión de información que libera al personal operativo de la obligación constante de transmitir datos sobre el estado de la pista y otra información pertinente a la tripulación de vuelo. Además de la información operativa y meteorológica habituales, podrá suministrarse información sobre el estado de la superficie de pista (RWYCC y tipo de contaminante) **siempre que ésta no esté seca (RWYCC 6)**:

Nota.— Para mayor información respecto al Servicio automático de información terminal (ATIS) véase Apéndice 11 de la RAAC Parte 211.

Una debilidad inherente del ATIS es la actualidad de la información. Esto es así porque las tripulaciones de vuelo suelen escuchar el ATIS a la llegada (unos veinte minutos antes de aterrizar) y cuando el tiempo cambia rápidamente, las condiciones de la pista pueden modificarse drásticamente en dicho lapso.

4.14.6. Control de tránsito aéreo (ATC)

La información de importancia operacional en relación al estado de la pista (el RCR) es transmitida por el explotador del aeródromo a la Oficina ARO-AIS quién dará difusión conforme a los criterios expresados anteriormente. Luego, ésta Oficina, transmitirá la información a la dependencia ATC del aeródromo, que será la encargada de proporcionar la información oportuna a la tripulación de vuelo, especialmente cuando las condiciones cambian rápidamente.

Además de rápida, la información difundida por el ATC puede contener información adicional relacionada con el tiempo observado y previsto por el personal del servicio meteorológico (MET), incluso antes que esté disponible en el ATIS, así como informaciones recogidas por otras tripulaciones de vuelo, como los informes de eficacia del frenado (RBA). Este método proporciona a los pilotos la mejor información posible y disponible en el sistema actual, para que éstos puedan adoptar decisiones acertadas.

5. OPERACIONES DE AERONAVES

5.1. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN

5.1.1. Fuerzas longitudinales y laterales

Fuerzas laterales (en viraje). Estas fuerzas permiten el control direccional en el suelo a velocidades en las que los controles de vuelo han reducido su eficacia. Si los contaminantes situados en la superficie de la pista o en las calles de rodaje reducen significativamente las características de fricción, deben tomarse precauciones especiales (p. ej., la reducción de la componente transversal de viento máxima permitida para el despegue y el aterrizaje, la reducción de las velocidades en la calle de rodaje, etc.), según lo dispuesto en los manuales de operaciones del fabricante o del operador.

Fuerzas longitudinales. Estas fuerzas, situadas a lo largo del eje longitudinal de la aeronave (afectan la aceleración y deceleración), se pueden dividir entre fuerzas de rodadura y fuerzas de frenado. Cuando la superficie de la pista está cubierta por un contaminante suelto (p. ej., nieve fundente, nieve o agua estancada), la aeronave es sometida a fuerzas adicionales de resistencia al avance procedentes del contaminante. Esta condición es muy importante a la hora de planificar el despacho de un vuelo, ya que pueden influir considerablemente en la distancia requerida para el despegue.

5.1.2. Fuerzas de frenado — efectos generales

Las fuerzas de frenado se generan por la fricción entre el neumático y la superficie de la pista cuando se aplica el par de frenado a la rueda. Existe fricción cuando hay una velocidad relativa entre la velocidad de la rueda y la velocidad del neumático en contacto con la superficie de la pista. El grado de deslizamiento se define como la relación entre las velocidades de rotación de las ruedas frenadas y no frenadas (deslizamiento cero) en revoluciones por minuto (rpm).

La fuerza máxima de fricción posible depende principalmente del estado de la superficie de la pista, la carga de la rueda, la velocidad y la presión del neumático. Esta fuerza se produce en el grado óptimo de deslizamiento, más allá del cual la fricción disminuye. La fuerza máxima de frenado depende de la fricción disponible, así como de las características del sistema de frenado, es decir, la capacidad de antiderrape y/o la capacidad de par.

En una superficie buena y seca, el coeficiente de fricción alcanza su máximo ($\mu_{\text{máx}}$), y la velocidad tiene poca influencia sobre él. Cuando el estado de la pista se degrada por contaminantes como el agua, el caucho, la nieve fundente, la nieve o el hielo, el $\mu_{\text{máx}}$ se puede reducir drásticamente, afectando la capacidad de la aeronave para desacelerar después del aterrizaje o durante un despegue interrumpido.

Estado mojado (hasta 3 mm de agua). El coeficiente de fricción en estado mojado resulta mucho más afectado por la velocidad (disminuye cuando aumenta la velocidad) que en estado seco.

Las pistas pulidas por las operaciones de las aeronaves o contaminadas y cuya textura se vea afectada por los depósitos de caucho tras repetidas operaciones pueden llegar a ser muy resbaladizas. Por tanto, el mantenimiento debe realizarse con mayor periodicidad.

Contaminantes sueltos (agua estancada, nieve fundente, nieve mojada o seca superior a 3 mm). Estos contaminantes degradan el coeficiente de fricción a niveles que, cabría esperar, serían menos de la mitad de los de una pista mojada. La microtextura tiene poco efecto en estas condiciones. La nieve da lugar a un coeficiente de fricción bastante constante con la velocidad, mientras que con nieve fundente y agua estancada hay un efecto significativo de la velocidad.

Como se comportan como un líquido, el agua y la nieve fundente dan lugar a un hidroplaneo dinámico a altas velocidades, fenómeno en el que la presión dinámica del líquido supera la presión del neumático y fuerza del fluido entre el neumático y la superficie, lo que impide el contacto físico entre ellos. En estas condiciones, la capacidad de frenado cae drásticamente, acercándose o llegando a cero.

El fenómeno es complejo, pero el parámetro que rige la velocidad de hidroplaneo es la presión de los neumáticos. Una macrotextura elevada (p. ej., una superficie ranurada) tiene un efecto positivo al facilitar el drenaje dinámico de la zona de contacto entre el neumático y la pista. Una vez iniciado, el efecto de hidroplaneo dinámico puede seguir presentándose hasta velocidades muy inferiores a las necesarias para desencadenarlo.

Contaminantes sólidos (nieve compactada, hielo y caucho). Estos contaminantes afectan la capacidad de desaceleración de las aeronaves al reducir el coeficiente de fricción no afectando así mismo, a la aceleración.

La nieve compacta puede presentar características de fricción que pueden ser comparables a las de una pista mojada. Sin embargo, cuando la temperatura de la superficie se acerca o supera los 0°C, la nieve compacta se hará más resbaladiza, pudiendo alcanzar un coeficiente de fricción muy bajo.

La capacidad de detención en hielo puede variar dependiendo de la temperatura y la rugosidad de la superficie. En general, el hielo húmedo tiene una fricción muy bajo ($\mu_{\text{máx}}$ de hasta sólo 0,05) y suele impedir las operaciones de las aeronaves hasta que el nivel de fricción haya mejorado. Sin embargo, el hielo que aún no se esté derritiendo puede permitir las operaciones, aunque con una pérdida de performance.

5.1.3. Fuerzas de resistencia al avance por contaminantes

Cuando la pista está cubierta por un contaminante suelto (p. ej., agua estancada, nieve fundente, nieve no compactada), hay fuerzas de resistencia al avance adicionales, resultantes del desplazamiento o compresión del contaminante por la rueda. Los factores que determinan estas fuerzas de resistencia al avance son la velocidad y el peso de la aeronave, el tamaño y las características de desviación del neumático y el espesor y la densidad del contaminante. Su magnitud puede reducir significativamente la capacidad de aceleración de la aeronave durante el despegue. Por ejemplo, 13 mm de nieve fundente darían lugar a fuerzas de resistencia al avance que representan alrededor del 3% del peso de la aeronave a 100 nudos, para una aeronave de pasajeros de tamaño mediano.

Un segundo efecto de estos contaminantes es la resistencia de choque de las salpicaduras del contaminante que crean una fuerza de resistencia al avance al impactar contra la estructura de la aeronave. La combinación de ambas fuerzas de resistencia, pueden representar desde el 8% al 12% del peso de la aeronave para un avión de pasajeros de tamaño pequeño/mediano.

ATENCIÓN:

La fuerza de resistencia al avance puede ser lo suficientemente grande para que, en el caso de falla de un motor de la aeronave, ésta no pueda ser capaz de seguir acelerando.

5.1.4.Repercusiones del estado de la superficie de la pista en la performance de una aeronave

En base a lo desarrollado anteriormente, resulta obvio que tan pronto como el estado de la superficie de una pista se desvíe del ideal (seco y limpio), las capacidades de aceleración y frenado de la aeronave pueden resultar afectadas negativamente, repercutiendo directamente en las distancias necesarias de despegue, aceleración-parada y aterrizaje. La reducción de la fricción también deteriora el control direccional de la aeronave, por lo que se reducirá la componente transversal del viento admisible durante el despegue y el aterrizaje.

5.1.5.Evaluación cualitativa

Cualitativamente, los efectos sobre la capacidad máxima de frenado de la aeronave se pueden resumir como sigue:

- a) contaminantes húmedos y sólidos:
 - 1) no afectan la aceleración y, por tanto, la distancia de despegue; y
 - 2) reducción de la capacidad de frenado, mayores distancias de aterrizaje y de aceleración-parada.
- b) contaminantes sueltos:
 - 1) reducción de la capacidad de aceleración por la resistencia al avance (resistencia por desplazamiento y resistencia de choque por salpicaduras –nieve fundente, nieve húmeda y agua estancada- o de la fuerza necesaria para comprimir el contaminante –nieve seca); y
 - 2) reducción de la capacidad de deceleración por una menor fricción y posibilidad de hidroplaneo a velocidades elevadas, lo que se compensa parcialmente por la resistencia al avance.

Como resultado de ello:

- a) la distancia de despegue requerida es superior (y empeora con el espesor de la contaminación);
- b) la distancia de aceleración-parada es mayor (disminuye cuando el contaminante tiene más espesor, debido a una mayor resistencia al avance); y
- c) la distancia de aterrizaje es mayor (disminuye cuando el contaminante tiene más espesor, debido a la mayor resistencia al avance).

Las Figuras 10 a 12 dan una indicación visual de los efectos de las condiciones de la superficie de la pista sobre la distancia de despegue, la distancia de aceleración-parada y la distancia de aterrizaje para una aeronave de tamaño mediano, con reversiones de empuje de eficiencia media. También se ilustra el efecto habitual de una superficie mojada resistente al resbalamiento (p. ej., PFC o ranurada).

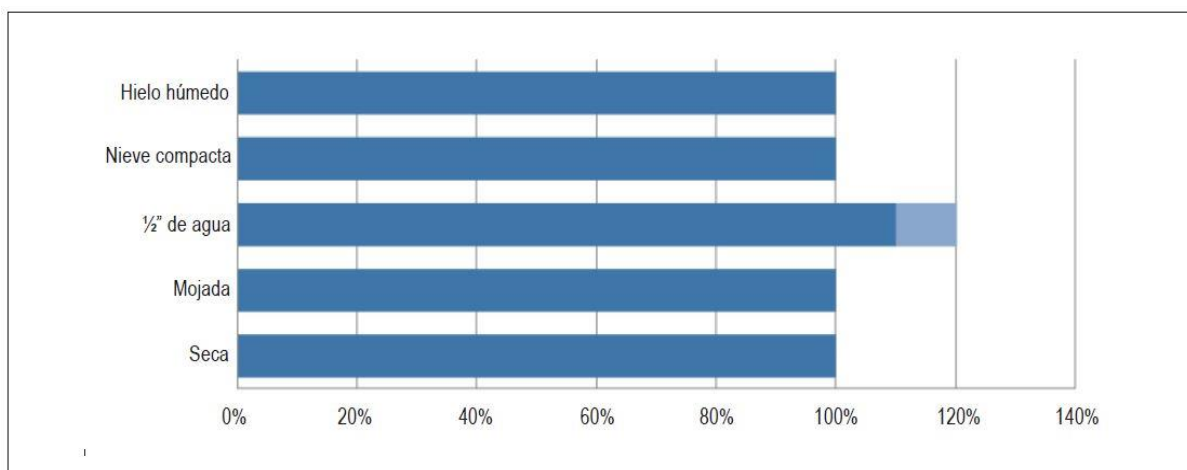


Figura 10: Efecto del estado de la pista sobre la distancia de despegue real (todos los motores operativos).

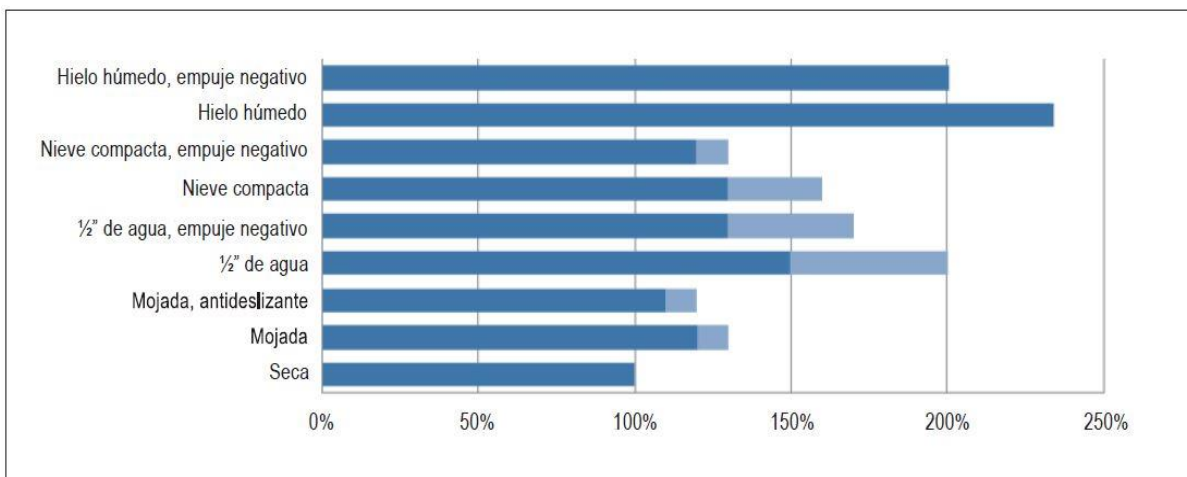


Figura 11: Efecto del estado de la pista sobre la distancia de aceleración-parada.

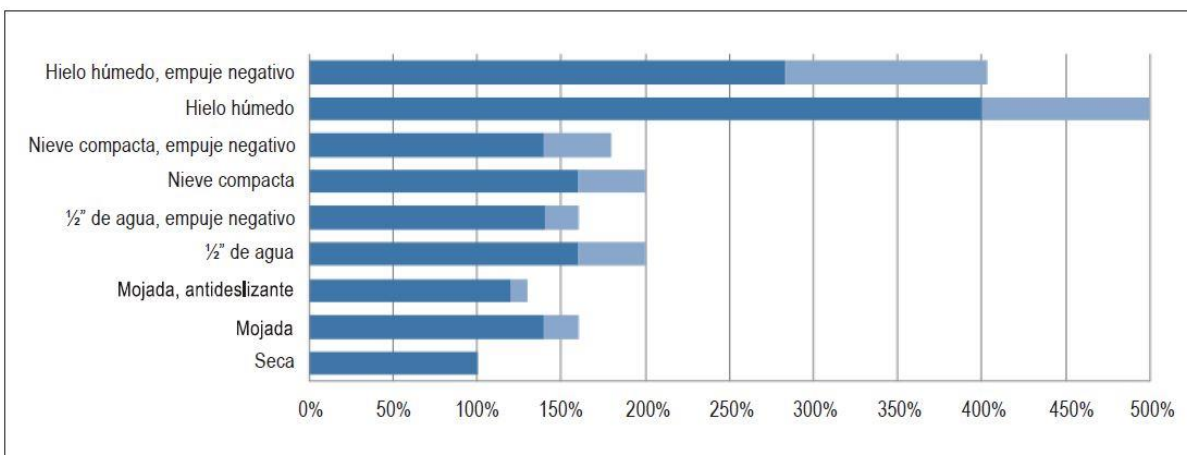


Figura 12: Efecto del estado de la pista en la fase de aterrizaje en el suelo.

5.1.6. Relación entre la performance de la aeronave y la condición de pista mojada y resbaladiza

La superficie de una pista nueva por lo general brinda buenas características de fricción. Sin embargo, si se permite la degradación de éstas características por debajo de un nivel crítico (Nivel Mínimo de Fricción de acuerdo a lo especificado en el Apéndice H de la RAAC Parte 153), es

posible que las hipótesis de fricción de pista mojada utilizadas en los cálculos de performance del avión ya no ofrezcan los márgenes de seguridad adecuados. Por ello es esencial informar oportunamente a los explotadores de las aeronaves cuando dicha degradación haya alcanzado este nivel crítico. Es decir, cuando la pista deje de cumplir con el nivel mínimo de fricción establecido por la normativa vigente.

Nota. — Para mayor información, véase Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace.

Se ha establecido que, es apropiado suponer una RWYCC 3 para calcular la performance de una pista que no logra ofrecer el nivel mínimo de fricción especificado, siempre que la superficie de la pista se vea afectada por una humedad visible.

Al cambiar el supuesto de coeficiente de fricción en el área de contacto neumático-superficie en el cálculo de la performance de la aeronave, por el supuesto asociado a la RWYCC 3, se restauran los márgenes de performance, pero la capacidad de carga puede verse afectada.

El explotador del aeródromo debe mantener y conservar las características de fricción de la superficie del pavimento de la pista por encima del nivel mínimo de fricción especificado en la RAAC Parte 153, para garantizar los márgenes de seguridad apropiados para la performance de los aviones en pista mojada.

6. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN Y NORMAS DE PERFORMANCE ESTABLECIDAS

6.1. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN

6.1.1. Performance y utilización de dispositivos de medición del coeficiente de fricción

Los dispositivos de medición del coeficiente de fricción tienen dos utilidades diferentes en un aeródromo:

- a) principalmente para el mantenimiento del pavimento de la pista, como herramienta para vigilar la tendencia de las características de fricción de la superficie en relación con el nivel mínimo de fricción (únicamente los dispositivos de medición continua del coeficiente de fricción): y

Nota. — Para la determinación del coeficiente de fricción para fines de mantenimiento (pistas no cubiertas de hielo y/o nieve), véase Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace.

- b) con fines operacionales como herramienta para evaluar la RWYCC cuando hay nieve y/o hielo en la pista (dispositivos de medición continua del coeficiente de fricción o decelerómetros).

Nota 1. — Las condiciones aceptables para usar equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros, en evaluaciones de fricción en pistas contaminadas, se consideran las siguientes:

1. Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) puede utilizarse un dispositivo de medición continua;
2. Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) con adición de una capa delgada de nieve seca (DRY SNOW), puede utilizarse un decelerómetro;

3. *Hielo (ICE) o hielo mojado (WET ICE). Hielo que se está derritiendo o hielo con una capa de agua encima (la profundidad de la película de agua líquida de 1 mm o menos es insuficiente para causar hidroplaneo).*
4. *Nieve compactada (COMPACTED SNOW) a cualquier profundidad.*
5. *Nieve seca (DRY SNOW) de 25,4 mm o menos de profundidad.*
6. *Nieve mojada (WET SNOW) o nieve fundente (SLUSH) de 3 mm o menos.*

Nota 2. — No resulta recomendable el uso de equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros para la evaluación de cualquier contaminante fuera de éstos parámetros, dado que los datos obtenidos pueden perder fidelidad.

Nota 3. — Para mayor información puede consultarse la Circular de Asesoramiento (AC) 150/5200-30D "Airport Field Condition Assessments and Winter Operations Safety" de la FAA.

6.1.2. Criterios establecidos para los dispositivos de medición del coeficiente de fricción

Los dispositivos de medición del coeficiente de fricción que se utilizan con propósitos operacionales y de mantenimiento, deberán cumplir con lo establecido en el Apéndice H de la RAAC Parte 153 y en la Circular Técnica N° 153.003 "Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve", sus modificaciones o documento que la reemplace.

Los explotadores de aeródromos tienen la obligación de asegurarse que los dispositivos de medición del coeficiente de fricción utilizados se encuentren debidamente certificados por el fabricante o un representante oficial. En el supuesto caso que dicho requisito no pudiera cumplirse es válida la alternativa de recurrir a un laboratorio oficial o Universidad Nacional o Provincial que se encuentre en condiciones de realizar los controles y ensayos y elaborar un informe final certificando la aptitud del equipo y el cumplimiento de todos los procedimientos de control y calibración establecidos por el fabricante.

Es posible manejar la incertidumbre general de las mediciones del coeficiente de fricción si se controlan los aspectos siguientes:

- a) instrucción del personal;
- b) medición de las incertidumbres; y
- c) estabilidad del dispositivo de medición del coeficiente de fricción.

6.1.2.2. Instrucción del personal

Los resultados del coeficiente de fricción pueden verse afectados por cada tarea del proceso que realicen los operadores. En efecto, se ha determinado que las operaciones de calibración y el desempeño de los operadores tienen un efecto significativo sobre los resultados del coeficiente de fricción.

Una manera pragmática de abordar la instrucción reside en estudiar el proceso de fricción y:

- a) dividir el proceso de prueba en varias tareas y determinar las tareas críticas;
- b) definir las aptitudes requeridas para cada tarea; y
- c) formular criterios para la calificación, renovación o suspensión de la calificación.

La Figura 13 es un ejemplo de las tareas de prueba del coeficiente de fricción, incluidas las tareas identificadas como críticas.

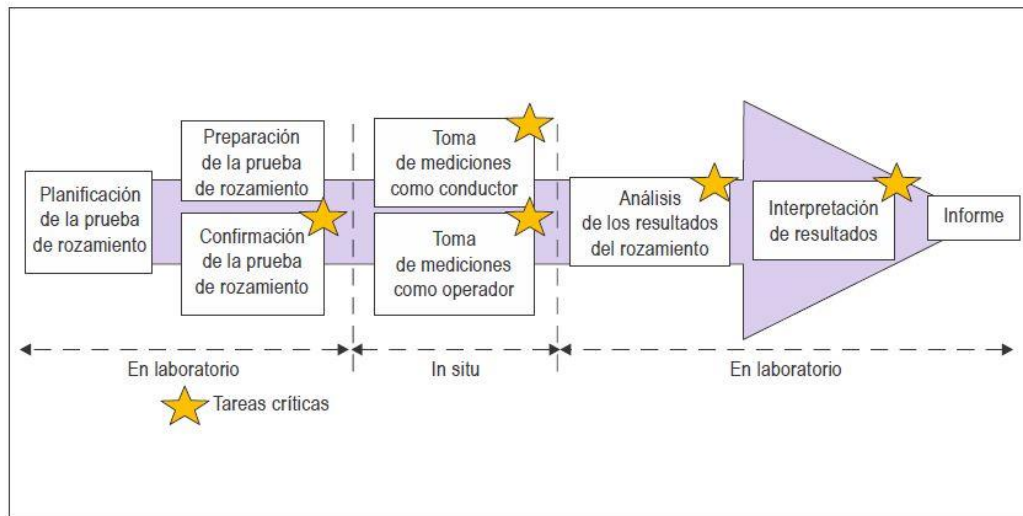


Figura 13: Ejemplos de tareas críticas del proceso de prueba del coeficiente de fricción.

Para cada tarea, pueden definirse las fuentes de no cumplimiento. Es importante prestar especial atención a las tareas críticas, incluido el análisis de datos. El plan de instrucción al personal incluirá una parte teórica y una parte práctica de capacitación en el puesto de trabajo (OJT) a cargo de operadores calificados.

Nota. — Para mayor detalle sobre el plan de instrucción al personal, véase Circular Técnica N° 153.003 “Determinación del coeficiente de fricción en pistas pavimentadas no cubiertas con hielo y/o nieve”, sus modificaciones o documento que la reemplace.

6.1.2.3. Medición de incertidumbres

El objetivo de estudiar las incertidumbres de los dispositivos es:

- detectar las posibles fuentes de incertidumbres;
- cuantificar la incertidumbre debida a estas fuentes; y
- reducir la incertidumbre de la medición.

Un enfoque consiste en agrupar las fuentes de las variaciones en cinco categorías:

- operador: todo aquel que participa en el proceso (técnico, conductor, operador, etc.);
- métodos: requisitos específicos para hacer la medición, como procedimientos internos, recomendaciones y reglas y normas establecidas;
- medios: cualquier medio (dispositivo, computadora, sistema de adquisición, soporte lógico, etc.) utilizado para tomar las medidas y producir un resultado de fricción;
- materiales: materias primas, como los neumáticos, utilizadas para producir los resultados finales; y
- medio ambiente: las condiciones, como el lugar, la hora, la temperatura, factores humanos, contexto o cultura, en las cuales se lleva a cabo el proceso.

La Figura 14 presenta estas categorías en un diagrama con algunos parámetros identificados para el proceso de medición del coeficiente de fricción.

IMPORTANTE:

Casi toda la variabilidad puede reducirse con calibrar, configurar y controlar el dispositivo debidamente.

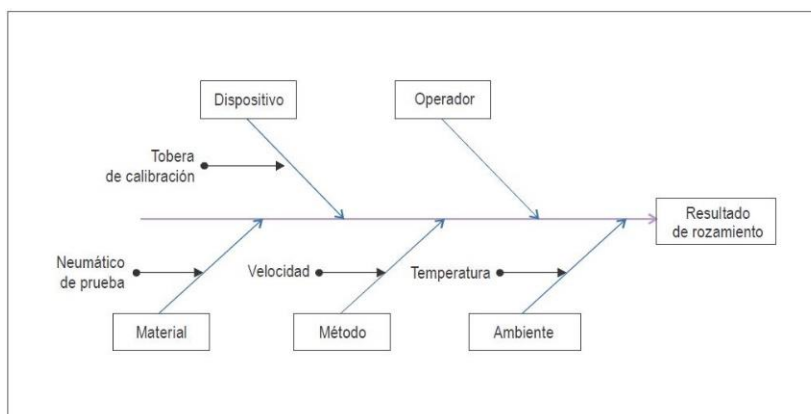


Figura 14: Ejemplos de categorías y parámetros para medir los coeficientes de fricción.

6.1.2.4. Operación de los dispositivos de medición del coeficiente de fricción

Una capacitación inadecuada del personal y la gestión insuficiente de las incertidumbres contribuyen a un alto nivel de variabilidad entre las lecturas de fricción. En consecuencia, se generan errores al evaluar las características de fricción de las superficies de las pistas.

Una característica importante de las mediciones del coeficiente de fricción es que éstas no pueden relacionarse fácilmente con una escala absoluta (precisión) sino que son más apropiadas para hacer comparaciones (incertidumbre), por ejemplo, para comparar pistas o partes de pistas y diversas velocidades. Las pistas, o partes de ellas, pueden así clasificarse a partir de una escala comparativa de “mejor/peor”.

De lo anterior se desprende que un dispositivo de medición del coeficiente de fricción que se utiliza en un conjunto de pistas y en múltiples aeródromos podrán identificar aquellas pistas (o partes de ellas) y su calidad relativa, así como las pistas que requieren una evaluación más exhaustiva de sus características de fricción.

6.1.2.5. Utilización operacional — Nieve compacta y hielo

Cuando se utilizan dispositivos de medición del coeficiente de fricción para pistas con condiciones invernales, se utilizan dos categorías principales de dispositivos: dispositivos de medición continua y decelerómetros. Las dos categorías tienen sus ventajas y desventajas.

Los dispositivos de medición continua del coeficiente de fricción hacen una lectura continua, facilitan el entorno operativo para el operador y requieren menos tiempo de ocupación de la pista. Sin embargo, el operador está más alejado del proceso de medición en comparación con el decelerómetro.

Cuando se utiliza un decelerómetro, el proceso de medición en puntos aislados es menos suave para el operador. Una diferencia importante entre los decelerómetros y otros tipos de dispositivos es que, con el decelerómetro, el operador forma parte integral del proceso de medición. Además de hacer la medición, el operador puede sentir el comportamiento del vehículo sobre el cual está

instalado el decelerómetro y, en consecuencia, el proceso de desaceleración. Esto genera información adicional en el proceso total de evaluación cuando toda la información disponible debe tomarse en cuenta durante un procedimiento de reducción o aumento de la RWYCC. La utilización del decelerómetro requiere de un tiempo más largo de ocupación de la pista.

Nota 1. — Las condiciones aceptables para usar equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros, en evaluaciones de fricción en pistas contaminadas, se consideran las siguientes:

1. Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) puede utilizarse un dispositivo de medición continua;
2. Nieve compacta (COMPACTED SNOW) o hielo (ICE) con adición de una capa delgada de nieve seca (DRY SNOW), puede utilizarse un decelerómetro;
3. Hielo (ICE) o hielo mojado (WET ICE). Hielo que se está derritiendo o hielo con una capa de agua encima (la profundidad de la película de agua líquida de 1 mm o menos es insuficiente para causar hidroplaneo).
4. Nieve compactada (COMPACTED SNOW) a cualquier profundidad.
5. Nieve seca (DRY SNOW) de 25,4 mm o menos de profundidad.
6. Nieve mojada (WET SNOW) o nieve fundente (SLUSH) de 3 mm o menos.

Nota 2. — No resulta recomendable el uso de equipos de medición continua del coeficiente de fricción y/o decelerómetros para la evaluación de cualquier contaminante fuera de éstos parámetros, dado que los datos obtenidos pueden perder fidelidad.

Nota 3. — Para mayor información puede consultarse la Circular de Asesoramiento (AC) 150/5200-30D "Airport Field Condition Assessments and Winter Operations Safety" de la FAA.

Para los equipos de medición continua, los valores medios del coeficiente de fricción se obtienen promediando los valores registrados para cada tramo. Por otro lado, para los equipos de medición tipo **decelerómetros**, la distancia entre los puntos de medición no debería ser mayor al 10% aproximadamente de la longitud utilizable de la pista, **debiendo realizarse al menos tres (3) mediciones por cada tercio de pista.**

ATENCIÓN:

Cuando la pista esta helada, o cuando la temperatura de la pista fluctúa alrededor del punto de congelación o en condiciones meteorológicas cambiantes (como una corriente de aire caliente y húmedo que afecta a una pista sumamente fría), el valor del coeficiente de fricción es propenso a cambios.

En estas circunstancias, es importante aumentar la frecuencia con que se determina el coeficiente de fricción.

Es importante realizar la medición del coeficiente de fricción luego de haber realizado la limpieza de la pista. Además, si la limpieza de la misma se interrumpió durante un corto período, se necesitarán mediciones adicionales. En la Tabla 9 se muestran los niveles del coeficiente de fricción para pistas cubiertas con nieve compacta o hielo y su relación con la RWYCC y la eficacia de frenado estimada, mientras que en la Tabla 10 se puede ver el valor estimado del coeficiente de fricción dentro de la RCAM.

Tabla 9: Coeficiente de fricción para pistas cubiertas de nieve compactada o hielo

Coeficiente medido	Eficacia de frenado estimada	RWYCC
0,40 o superior	Buena	5
de 0,39 a 0,36	Mediana a buena	4
de 0,35 a 0,30	Mediana	3
de 0,29 a 0,26	Mediana a deficiente	2
0,25 o inferior	Deficiente	1



Tabla 10: Matriz RCAM y su vinculación con el coeficiente de fricción para pistas cubiertas de nieve compactada o hielo

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM)				
Criterios de evaluación		Criterios de evaluación para bajar el número de clave		
RWYCC	Descripción de la superficie de la pista	μ	Desaceleración del avión u observación del control direccional	Informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA)
6	SECA	0,40 o superior	-----	-----
5	- ESCARCHA - MOJADA (La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua de hasta 3 mm de espesor) Hasta 3 mm de espesor: - NIEVE FUNDENTE - NIEVE SECA - NIEVE MOJADA		La desaceleración del frenado es normal para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas y el control direccional es normal.	BUENA
4	-15°C y Temperatura del aire exterior más baja: NIEVE COMPACTA	0,39 a 0,36	La desaceleración del frenado o el control direccional está entre buena y mediana.	BUENA A MEDIANA
3	- MOJADA (pista "resbaladiza y mojada") - NIEVE SECA o NIEVE MOJADA (cualquier espesor) SOBRE NIEVE COMPACTA Más de 3 mm de espesor: - NIEVE SECA - NIEVE MOJADA Temperatura del aire exterior superior a -15°C: - NIEVE COMPACTA	0,35 a 0,30	La desaceleración del frenado se reduce de manera observable para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional se reduce de manera observable.	MEDIANA
2	Más de 3 mm de espesor de agua o nieve fundente: AGUA ESTANCADA NIEVE FUNDENTE	0,29 a 0,26	La desaceleración del frenado O el control direccional es entre mediana y deficiente	MEDIANA A DEFICIENTE
1	HIELO	0,25 o inferior	La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional se reduce significativamente	DEFICIENTE
0	- HIELO MOJADO - AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA - NIEVE SECA o NIEVE MOJADA SOBRE HIELO		La desaceleración del frenado es entre mínima y no existente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas O el control direccional es incierto.	INFERIOR A DEFICIENTE

Nota. — La correlación de los valores del coeficiente de fricción (μ) con las condiciones de la pista y las RWYCC **son solo rangos aproximados** para un dispositivo de medición de fricción genérico. Corresponde al personal capacitado del Explotador del Aeródromo establecer el rango que corresponde con el equipo utilizado.

7. SEGURIDAD OPERACIONAL, FACTORES HUMANOS Y PELIGROS

7.1. SEGURIDAD OPERACIONAL

7.1.1. Interfaz humana

Incluso con el procesamiento automático de datos, se pueden identificar las siguientes interfaces humanas diferenciadas:

- a) el personal del explotador del aeródromo → que produce y transmite la información;
- b) el personal de las Oficinas ARO-AIS → que recepciona la información, elabora, en caso de corresponder, la propuesta de publicación (SNOWTAM) y comunica al ATS para su difusión;
- c) el personal del ATS → que, por fraseología de radio, transfiere la información al usuario final; y
- d) la tripulación de vuelo → que utiliza la información.

Incluso con los sistemas automatizados, el personal a cargo de las operaciones requiere de una capacitación integral.

7.1.2. Márgenes de seguridad

Algunos de los parámetros que influyen en la performance de las aeronaves se conocen de antemano con suficiente precisión; otros parámetros tienen una mayor incertidumbre o pueden cambiar rápidamente. Para los parámetros que no se pueden determinar con precisión, puede ser necesario ejercer una prudencia adicional. Esto entrañaría adoptar supuestos más conservativos, relativos al parámetro mismo como insumo a la evaluación de la performance y agregar márgenes operacionales al resultado.

Por otro lado, la aplicación de supuestos conservativos por demás, puede conducir a grandes penalizaciones económicas y a consecuencias imprevistas, como una recomendación de desvío equivocada, y la ausencia de un factor de seguridad operacional necesario puede dar lugar a situaciones peligrosas. Por esto, el explotador del aeródromo debe procurar notificar con precisión el estado de la superficie de la pista en lugar de realizar una evaluación sistemáticamente prudente.

7.2. FACTORES HUMANOS

7.2.1. Introducción

Los factores humanos afectan la recopilación de información y la manera en que ésta se facilita a los que la necesitan. Los participantes clave en este proceso son aquellos que recopilan los datos, aquellos que se ocupan de transmitirlos y los usuarios de la información. Es fundamental que el emisor y el receptor del circuito de comunicación tengan una comprensión clara, inequívoca y común de la terminología.

El principal problema de los factores humanos es que cada actuación forma parte de una cadena de eventos que requiere la cooperación entre las partes y que las acciones se ejecuten en un orden determinado, cada una de las cuales depende de un resultado satisfactorio de la anterior. Aunque la “forma de hacerlo” puede planificarse, para lograr el resultado final se necesitan instrucciones escritas y convenidas de antemano por todos los participantes, trabajo en equipo, negociación, comunicación y cooperación.

7.2.2.Participantes

¿Quiénes son los principales participantes en estas operaciones? El personal capacitado del explotador del aeródromo es responsable de recopilar información sobre las características de fricción y del estado de la superficie de la pista. El personal del servicio de meteorología del aeródromo es el responsable de proveer información relacionada con las condiciones meteorológicas en el aeródromo a través de la información meteorológica (METAR, SPECI, TAF, etc.). En el caso del explotador de la aeronave, la tripulación de vuelo es responsable de la planificación segura del vuelo. El personal de la Oficina ARO-AIS del aeródromo, quién recibe el RCR y procede, en caso de corresponder, a elevar la propuesta de publicación (SNOWTAM) a la Oficina NOF y a su vez, proporciona la información esencial a la dependencia ATS del aeródromo. Y, por último, el controlador de tránsito aéreo (ATC) que, en este caso, transmite en primer lugar la información sobre la pista de aterrizaje a la aeronave y luego actúa sobre las respuestas que se generan desde la cabina (RBA). Conectados a este flujo de información están la unidad de despacho de la línea aérea, el centro de operaciones que utiliza la información obtenida del explotador del aeródromo y de las publicaciones aeronáuticas, la tripulación de vuelo y el ATC para planificar o modificar los horarios de vuelo de acuerdo con dichos datos.

7.2.3.Comunicación y trabajo en equipo

Muchas de las tareas implican un elemento de trabajo en equipo, y en tales casos la comunicación entre los miembros del equipo es fundamental. Una de las preguntas que se plantean a menudo durante la fase introductoria de la instrucción de equipos es: “¿Quién es el equipo?”. Para responder a esta pregunta, la mayoría de las personas, al menos al principio, habla de sus colegas próximos realmente involucrados en las tareas del día a día. Pocos mirarán fuera de su área inmediata de experiencia y pensarán en otros actores del sistema con los que entran en contacto. Si no se considera el “equipo” en su justa medida, se producirá en el mejor de los casos una falta de comunicación, y en el peor de los casos, se puede llegar a la desconfianza, a los malentendidos e incluso a ciertos conflictos de personalidad. En cualquier caso, es probable que la seguridad del sistema se vea afectada.

Algunas de las fuentes más importantes de la comunicación escrita son los procedimientos e instrucciones, que se basan en normas regulatorias concebidas para ayudar a la correcta ejecución de la tarea.

IMPORTANTE:

En lo que respecta al Formato Global de Reporte (GRF), es fundamental, que se lleve a cabo un trabajo colaborativo y coordinado de todos los participantes. Todos deben tener en claro que este sistema es una cadena donde todos los eslabones son igualmente importantes.



7.3. PELIGROS

7.3.1. Gestión de los riesgos de seguridad operacional y características del coeficiente de fricción de la superficie de una pista

La aplicación de la gestión de la seguridad operacional en la realización de operaciones de aeronaves en relación con el área crítica de contacto neumático-superficie es compleja.

Ninguna actividad puede estar absolutamente libre de riesgo, pero es posible controlar las actividades para reducir dicho riesgo a un nivel aceptable. Si el riesgo sigue siendo inaceptable, las actividades tendrán que restringirse o modificarse y deberá hacerse una nueva evaluación de riesgo. A menudo, debe alcanzarse un equilibrio entre las exigencias de la tarea y la necesidad de cumplir ésta de forma segura. El equilibrio puede ser a veces difícil de lograr, pero siempre debe estar orientado hacia la seguridad operacional.

Nota.- El Apéndice A de la RAAC Parte 153, y el Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc. 9859) de la OACI, contienen orientaciones sobre los fundamentos, conceptos y métodos de seguridad operacional aplicables para la implementación eficaz de sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) por parte del explotador del aeródromo.

Una evaluación eficaz de los riesgos requiere en primer lugar contar con datos fehacientes que permitan identificar los peligros. En los Apéndices B a E de este documento se enumeran algunos peligros conocidos que se asocian generalmente a las características físicas, funcionales y operacionales del coeficiente de fricción de la superficie de una pista:

- a) Apéndice B — peligros relacionados con las características de fricción de la superficie y el pavimento;
- b) Apéndice C — peligros relacionados con las características de fricción de la superficie y las aeronaves;
- c) Apéndice D — peligros relacionados con problemas de fricción y formato de notificación; y
- d) Apéndice E — peligros relacionados con las características de fricción de la superficie y la atmósfera.

Las personas que intervienen en los análisis de riesgos, deben estar capacitadas para identificar condiciones peligrosas y seguir los procedimientos establecidos y las normas asociadas al peligro

detectado. Los procesos que intervienen en el área crítica de contacto neumático-superficie requieren una sólida evaluación y un dictamen por parte de aquellos que identifican las condiciones en el área de movimiento y los que operan en dicha área en las condiciones imperantes.

7.3.2. Comité de Seguridad Operacional del aeródromo (CSO)

La función del (CSO) es conocer las condiciones prevalecientes que afectan a la seguridad operacional respecto de los Operadores de Servicios de Aeródromo (AGA), Proveedores de los Servicios de Navegación Aérea (ANS), Operadores Aerocomerciales (OPS) y otros servicios auxiliares, dentro de las áreas de movimiento y las áreas adyacentes al aeródromo para coordinar y dirigir las medidas de mitigación necesarias para los aspectos identificados.

El CSO tomará como base el proceso formal de Identificación de Peligros y Gestión de Riesgos de acuerdo a lo especificado en la RAAC Parte 153, en concordancia con lo dispuesto por la OACI en el Anexo 19 y el Manual sobre la Gestión de la Seguridad Operacional (Doc. 9859), encontrándose enmarcado como “Safety Action Group (SAG)”. El CSO tiene como finalidad coordinar y mantener los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) del aeródromo como así también promover la mejora continua de los mismos.

Es un comité táctico que aborda problemas de implementación específicos relativos a la gestión del riesgo de seguridad operacional.

IMPORTANTE:

La RCAM y los procedimientos conexos tienen una aplicación estándar a nivel mundial y se han elaborado con aportes técnicos de los fabricantes de aeronaves, por lo que el CSO no está en capacidad de modificarlos. Sin embargo, puede examinar el momento de presentación de las notificaciones o los procedimientos locales conexos. Toda salida de pista o incursión en la pista que se produzca bajo condiciones de pista mojada o contaminada puede ser objeto de examen por parte del CSO del aeródromo.

7.3.3. Equipo de seguridad operacional en la pista (RST)

Cuando en el aeródromo se haya implementado un Equipo de Seguridad Operacional en la Pista (RST – RUNWAY SAFETY TEAM), la función del RST es formular un plan de acción sobre seguridad operacional en la pista. Como objetivo mínimo, este plan de acción debería facilitar la detección de peligros de seguridad operacional en la pista y la realización de evaluaciones de riesgo de seguridad operacional, así como recomendar medidas para eliminar el peligro y atenuar el riesgo residual. Estas medidas pueden elaborarse con base en eventos locales o combinarse con información recopilada en otros lugares.

Nota.— Para más información sobre la implementación del RST pueden consultarse la RAAC Parte 153, el Doc. OACI 9981 “PANS-Aeródromos” y el Manual “Runway Safety Team Handbook” disponible en el sitio web de la OACI.

IMPORTANTE:

La RCAM y los procedimientos conexos tienen una aplicación estándar a nivel mundial y se han elaborado con aportes técnicos de los fabricantes de aeronaves, por lo que el RST no está en capacidad de modificarlos. Sin embargo, puede examinar el momento de presentación de las notificaciones o los procedimientos locales conexos. Toda salida de pista o incursión en la pista que se produzca bajo condiciones de pista mojada o contaminada puede ser objeto de examen por parte del RST del aeródromo.

Apéndice A

DISTINTOS FORMATOS PARA LA RCAM

La Tabla A-1 ilustra una RCAM para un aeródromo que nunca experimenta o notifica condiciones de nieve y hielo.

Tabla A-1: RCAM — MOJADA y SECA únicamente basada en los PANS-Aeródromos

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PISTA (RCAM)			
 Explotador del Aeródromo		 Pilotos	
Criterios de evaluación		Criterios de evaluación para bajar el número de clave	
Clave de estado de la pista (RWYCC)	Descripción de la superficie de la pista	Observación de deceleración del avión o del control direccional	Informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista
6	➤ SECA	---	---
5	➤ MOJADA (La superficie de la pista está cubierta por cualquier tipo de humedad visible o agua de hasta 3 mm de espesor)	La desaceleración del frenado es normal para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas Y el control direccional es normal.	BUENA
4		La desaceleración del frenado o el control direccional es entre bueno y mediano.	BUENA A MEDIANA
3	➤ MOJADA (pista “mojada y resbaladiza”)	La desaceleración del frenado se reduce de manera observable para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional se reduce de manera observable.	MEDIANA
2	Más de 3 mm de espesor de agua: ➤ AGUA ESTANCADA	La desaceleración del frenado o el control direccional es entre mediano y deficiente.	MEDIANA A DEFICIENTE
1		La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional se reduce significativamente.	DEFICIENTE
0		La desaceleración del frenado es entre mínima e inexistente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional	INFERIOR A DEFICIENTE

Tabla A-2: Versión horizontal de la RCAM

Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM)																				
Estado de la superficie de la pista	SECA	MOJADA (toda humedad visible)	MOJADA ("mojada y resbaladiza")	CONTAMINADA																
Descriptores del estado de la superficie de la pista				AGUA ESTAN-CADA	AGUA ³	ESCARCHA	NIEVE FUNDENTE		NIEVE SECA				NIEVE MOJADA				NIEVE COMPACTA		HIELO ²	HIELO MOJADO ²
Espesor		Hasta 3 mm inclusive		Más de 3 mm			Hasta 3 mm inclusive	Más de 3 mm	Hasta 3 mm inclusive	Más de 3 mm			Hasta 3 mm inclusive	Más de 3 mm						
Continuación de descriptores del estado de la superficie de la pista					SOBRE NIEVE COM-PACTA					SOBRE NIEVE COM-PACTA	SOBRE HIELO ²			SOBRE NIEVE COM-PACTA	SOBRE HIELO ²	-15° C y menos de temperatura del aire exterior ¹	Más de 15° C de temperatura del aire ¹	En condiciones frías y secas		
RWYCC	6	5	3	2	0	5	5	2	5	3	0	5	3	0	4	3	1	0		
Criterios de evaluación para bajar el número de clave																				
Observación de desaceleración o control direccional del avión	La desaceleración del frenado es normal para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas y el control direccional es normal		La desaceleración del frenado o el control direccional es entre bueno y mediano			La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional se reduce significativamente				La desaceleración del frenado o el control direccional es entre mediano y deficiente			La desaceleración del frenado se reduce significativamente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional se reduce significativamente			La desaceleración del frenado es entre mínima e inexistente para la fuerza de frenado aplicada a las ruedas o el control direccional es incierto				
AIREP	BUENA		BUENA A MEDIANA			MEDIANA				MEDIANA A DEFICIENTE			DEFICIENTE			INFERIOR A DEFICIENTE				
RWYCC	5		4			3				2			1			0				

1. La temperatura de la superficie de la pista deberá utilizarse preferentemente, de conocerse.
2. El explotador del aeródromo puede asignar una RWYCC más alta (pero no más de RWYCC 3) para cada tercio de la pista, siempre y cuando se siga el procedimiento estipulado en ésta Circular Técnica y en la RAAC Parte 153.
3. El descriptor del estado de la superficie de la pista es "AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA". "AGUA" no es notificable por sí sola.

Apéndice B

PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y EL PAVIMENTO

Peligro	Características del coeficiente de fricción			Cambio significativo
	Física	Funcional	Operacional	
Textura	Microtextura	Resbaladiza	Resbaladiza	Retexturizar
	Macrotextura	Mojada, lisa		Diferente de BC (ESDU 71026)
	Macrotextura	Mojada, resistente al resbalamiento		Diferente de DE (ESDU 71026)
Sin pendiente	Agua estancada	Drenaje deficiente en la interfaz neumático/superficie	Distancia de detención más larga	Nuevo diseño
		Hidroplaneo	Pérdida de control direccional	
Árido natural redondeado	Susceptible al pulido	Resbaladiza	Mojada y resbaladiza	Retexturizar Repavimentar
Depósitos de caucho en árido triturado	Textura de cubierta	Textura reducida	Sin crédito de performance sobre pavimento mojado resistente al resbalamiento	Eliminar depósitos de caucho
		Resbaladiza	Resbaladiza	
Depósitos de caucho sobre árido natural, liso	Textura de cubierta	Textura reducida	Distancia de detención más larga	
		Resbaladiza	Resbaladiza	
Ranuras	Cierre por deformación	Drenaje deficiente en la interfaz neumático-superficie	Distancia de detención más larga	Abrir ranuras
			Sin crédito de performance sobre pavimento mojado resistente al resbalamiento	
	Llenas de contaminantes	Drenaje deficiente en la interfaz neumático-superficie	Distancia de detención más larga	Eliminar contaminantes
			Sin crédito de performance sobre pavimento mojado resistente al resbalamiento	

Apéndice C

PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y LA AERONAVE

<i>Peligro</i>	<i>Características del coeficiente de fricción</i>			<i>Cambio significativo</i>
	<i>Física</i>	<i>Funcional</i>	<i>Operacional</i>	
Desgaste de neumáticos	Espesor de la banda de rodadura del neumático	Drenaje en la interfaz neumático-superficie	Supuesto básico para la resistencia al resbalamiento en mojado	Supuesto básico para un espesor de banda de rodadura de 2 mm
Cambio de la presión de inflado	Presión de inflado	Capacidad de drenaje en la interfaz neumático-superficie	Supuesto básico para la resistencia al resbalamiento en mojado	Curvas (p.ej. ecuaciones) de las especificaciones de certificación armonizadas para 50, 100, 200 and 300 libras por pulgada cuadrada (psi)

Apéndice D

PELIGROS RELACIONADOS CON LA FRICCIÓN Y EL FORMATO DE NOTIFICACIÓN

Peligro	Características del coeficiente de fricción			Cambio significativo
	Física	Funcional	Operacional	
Seca	Seca		Certificación limitada	
Húmeda			Datos de performance en mojado	
Mojada	Mojada	Eficacia del frenado reducida	Datos de performance en mojado	3 mm a 15 mm inclusive
Mojada, resistente al resbalamiento	Mojada	Eficacia del frenado reducida	Datos de performance en mojado, resistente al resbalamiento	3 mm a 15 mm inclusive
Agua estancada	Mojada	Susceptible de hidroplaneo		3 mm o más
Cubierta de escarcha	Capa fina; espesor normalmente inferior a 1 mm			
Nieve seca	Espesor de la cobertura	Eficacia del frenado reducida Fuerza de resistencia al avance	Distancia de detención más larga. Distancia de despegue más larga	25 por ciento 20 mm
Nieve mojada	Espesor de la cobertura	Eficacia del frenado reducida Fuerza de resistencia al avance	Distancia de detención más larga. Distancia de despegue más larga	25 por ciento 5 mm
Nieve fundente	Espesor de la cobertura	Eficacia del frenado reducida Fuerza de resistencia al avance	Distancia de detención más larga. Distancia de despegue más larga	25 por ciento 3 mm a 15 mm inclusive
Hielo mojado Nieve compacta Hielo	Cobertura	Eficacia del frenado reducida	Distancia de detención más larga	25 por ciento
Arena	Presente	Eficacia del frenado reducida	Distancia de detención más larga	
Lodo	Presente	Eficacia del frenado reducida	Distancia de detención más larga	
Derrame de aceite, combustible	Presente	Eficacia del frenado reducida	Distancia de detención más larga	

Apéndice E

PELIGROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE Y LA ATMÓSFERA

Peligro	Características del coeficiente de fricción			Cambio significativo
	Física	Funcional	Operacional	
Precipitación	Contaminante	Influencia sobre la interfaz neumático-superficie	Eficacia del frenado reducida	
Viento	Viento de costado	Desplazamiento de la aeronave	Pérdida de control direccional	
Temperatura	Precipitación engelante	Influencia sobre el sistema antiderrape	Eficacia del frenado reducida	
Radiación	Humedad engelante en la superficie	Influencia sobre el sistema antiderrape	Eficacia del frenado reducida	

Apéndice F

Objetividad y Subjetividad

Cuando se evalúa el estado de la superficie de la pista, el explotador del aeródromo aporta objetividad al proceso de evaluación al utilizar la información proporcionada por su propio personal debidamente capacitado, así como también, al tener en cuenta la información brindada por el servicio de meteorología del aeródromo, instrumentos y equipos para determinar espesores de contaminantes, coeficientes de fricción, y los principales parámetros de las condiciones de la superficie de pista. Asimismo, otros factores claves que aportan objetividad al proceso son el de observar los conceptos definidos y los procedimientos asociados conforme los lineamientos de la presente circular, y lo especificado en la RAAC Parte 153. No obstante, siempre existirá un elemento de subjetividad en todo proceso de evaluación. Esta subjetividad se controla por medio de la forma en que el explotador del aeródromo gestiona y reduce la incertidumbre presente.

El personal que evalúa y notifica el estado de la superficie de la pista debe estar debidamente capacitado para cumplir con sus deberes. La instrucción de este personal es un elemento clave al momento de gestionar y reducir la incertidumbre.

La incertidumbre es aquella situación en la cual la información es imperfecta o desconocida. Se aplica a las mediciones físicas que ya existen, a las predicciones de sucesos futuros y a lo desconocido. La razón central para comunicar una incertidumbre es ayudar a los usuarios a tomar decisiones más eficaces.

Es responsabilidad del explotador del aeródromo gestionar y reducir la incertidumbre presente para alcanzar el nivel que esperan recibir los usuarios finales de la información: los pilotos. Para ello, es crucial preservar la integridad conceptual del formato global de reporte (GRF) mediante la utilización del conjunto de definiciones aprobadas.

El personal meteorológico aeronáutico, en especial los pronosticadores, por ejemplo, está muy familiarizados con el tema de la incertidumbre y la predictibilidad, y lo enfrentan cada vez que preparan un pronóstico. La razón central por la cual se comunica la incertidumbre del pronóstico es para ayudar a las personas a tomar decisiones más eficaces. El lenguaje verbal de la incertidumbre, que generalmente se transmite cuando se brinda un informe meteorológico, puede interpretarse subjetivamente; o sea, lo que el personal meteorológico aeronáutico pretende comunicar puede que no coincida con lo que el receptor entiende. La OMM ha formulado una escala de probabilidad para reducir esta incertidumbre al relacionarla con un porcentaje³. Esta escala figura en la Tabla F-1 de este documento.

La escala de la Tabla F-1 también resulta ventajosa para gestionar el GRF (todos los niveles), pues utiliza la terminología que se sigue en meteorología.

Tabla F-1: Escala de probabilidad.

Terminología	Probabilidad de ocurrencia/resultado
Prácticamente cierto	Más de 99% de probabilidad
Muy probable	90% a 99% de probabilidad
Probable	70% a 89% de probabilidad
Más probable que improbable	55 a 69% de probabilidad

³ https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4686, Página 13.

Tan probable como improbable	45% a 54% de probabilidad
Posible — menos probable que improbable	30% a 44% de probabilidad
Improbable	10%% a 29% de probabilidad
Muy improbable	1% a 9% de probabilidad
Extremadamente improbable	Menos de 1% de probabilidad

Gestión y reducción de la incertidumbre — ¿Quién está haciendo qué?

Con respecto al sistema y formato global de reporte, todos los actores tienen un papel que desempeñar en la gestión y reducción de la incertidumbre.

Tabla F-2: lista de los actores y sus responsabilidades.

GESTIÓN Y REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE				
¿QUIÉN	ESTÁ HACIENDO		QUÉ?	Cómo mejorar (llegar allá)
AAC	Regulación y fiscalización	Cómo lo hacemos	Adopción de los SARPs a nivel Estado y vigilancia de la aplicación del formato global de reporte	• Retroinformación a la OACI • Vigilar implementación • Recopilar y compartir retroinformación con otros Estados • Generar un procedimiento para validar el proceso que realiza el explotador del aeródromo para la producción de la información.
FABRICANTES DE AERONAVES/ TITULARES DE CERTIFICADOS DE TIPO	Performance de las aeronaves (SOP)		Suministrar datos de performance, SOP y orientaciones	• Compartir información de las aeronaves • Ampliar la columna “Criterios de evaluación para bajar el número de clave” de la RACM • Automatizar los procedimientos de las AIREP
PROVEEDORES DE SERVICIOS	Certificado, SMS	Haciéndolo	Adoptar la gestión del formato global de reporte en sus SMS	• Compartir la retroinformación con la AAC sobre el proceso de gestión • Participar en los CSO
EXPLOTADORES DE AERÓDROMOS	Origen de la información		Producir la cadena de información mediante la recopilación, evaluación y procesamiento de datos	• Instrucción recurrente. Programas de instrucción y verificación de competencias del personal que ejecuta los procedimientos (SMS). • Utilizar las nuevas tecnologías si están disponibles, y resulta aceptable para la autoridad



				- Mejoramiento mediante un sistema de gestión de alta calidad - Automatización de los procedimientos de las AIREP - Revisión permanente de los acuerdos que se generen con las partes interesadas.
SERVICIO DE METEOROLOGÍA DEL AERÓDROMO	Información meteorológica	Haciéndolo	Proveer información relacionada a las condiciones meteorológicas	- Mejoramiento mediante un sistema de gestión de calidad en la información sobre condiciones meteorológicas - METAR - TAF - SPECI - Revisión permanente de los acuerdos que se generen con las partes interesadas.
ATC	Fraseología – ATIS		Transmitir la cadena de información a través de fraseología y ATIS. Recibir y transmitir las AIREP.	- Instrucción recurrente - Programas de instrucción y verificación de competencias del personal que ejecuta los procedimientos (SMS) - Participar en los CSO - Utilizar D-ATIS - Automatización de los procedimientos de las AIREP
AIS	Difusión		Propiciar la cadena de información a los usuarios	- Instrucción recurrente - Programas de instrucción y verificación de competencias del personal que ejecuta los procedimientos (SMS) - Automatización para reducir los factores humanos - Revisión permanente de los acuerdos que se generen con las partes interesadas.
OPERADORES AÉREOS	Uso correcto de la información proporcionada para la preparación del vuelo		Tienen necesidad operacional de la información en la cadena de información	- Utilizar la nueva tecnología que esté disponible, y resulte aceptable para la autoridad - Compartir información sobre la performance de las aeronaves - Designar pilotos y/o representantes como miembros de los CSO

DESPACHANTES	Uso correcto de la información proporcionada para la preparación del vuelo	Usándolo	Utilizan la información para preparar el vuelo (despacho)	• Instrucción recurrente • Programas de instrucción y verificación de competencias del personal que ejecuta los procedimientos (SMS)
TRIPULACIÓN DE VUELO	Uso correcto de la información proporcionada para la preparación del vuelo		Realizan cálculos de performance y mejoran la conciencia de la situación en la cadena de información y toda otra información disponible (NOTAM, MET, etc.). Generan las AIREP.	• Instrucción recurrente • Programas de instrucción y verificación de competencias del personal que ejecuta los procedimientos (SMS) • Atención especial a las AIREP

Apéndice G

FORMATO DE SNOWTAM

La información relativa a nieve, nieve fundente, hielo, escarcha, agua estancada o agua relacionada con nieve, nieve fundente, hielo o escarcha en el área de movimiento se difundirá por medio de SNOWTAM, y contendrá la información en el orden indicado en el formato de SNOWTAM que se presenta a continuación.

Nota.- Para mayor información, puede consultarse el Apéndice 4 de los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea — Gestión de la información aeronáutica (Doc. 10066) de la OACI.

(Encabezamiento COM)	(INDICADOR DE PRIORIDAD)		(DIRECCIONES)										<≡						
	(FECHA Y HORA DE DEPÓSITO)				(INDICADOR DEL EXPEDIDOR)										<≡				
(Encabezamiento abreviado)	(SW* NÚMERO DE SERIE)						(INDICADOR DE LUGAR)				FECHA/HORA DE OBSERVACIÓN						(GRUPO FACULTATIVO)		
	S	W	*	*														<≡(	
SNOWTAM		(Número de serie)						<≡											
Sección de cálculo de la performance del avión																			
(INDICADOR DE LUGAR DEL AERÓDROMO)												M	A)	<≡					
[FECHA/HORA DE LA OBSERVACIÓN (Hora en UTC, en que se terminó la medición)]												M	B)						
(NÚMERO DE DESIGNACIÓN DE PISTA MÁS BAJO)												M	C)						
(CLAVE DE ESTADO DE LA PISTA (RWYCC) PARA CADA TERCIO DE LA PISTA) (De la Matriz de evaluación del estado de la pista (RCAM) 0, 1, 2, 3, 4, 5 o 6)												M	D)	/ /					
(PORCENTAJE DE COBERTURA DEL CONTAMINANTE PARA CADA TERCIO DE LA PISTA)												C	E)	/ /					
(ESPESOR (mm) DE CONTAMINANTE SUELTO PARA CADA TERCIO DE LA PISTA)												C	F)	/ /					
(DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE TODA LA LONGITUD DE LA PISTA) (Observado sobre cada tercio de la pista, a partir del umbral cuyo número de designación de pista sea menor)												M	G)	/ /					
NIEVE COMPACTA SECA NIEVE SECA NIEVE SECA SOBRE NIEVE COMPACTA NIEVE SECA SOBRE HIELO ESCARCHADA																			

HIELO NIEVE FUNDENTE AGUA ESTANCADA AGUA SOBRE NIEVE COMPACTA MOJADA HIELO MOJADO NIEVE MOJADA NIEVE MOJADA SOBRE NIEVE COMPACTA NIEVE MOJADA SOBRE HIELO			
(ANCHURA DE PISTA A LA QUE SE APLICA LA CLAVE DE ESTADO DE LA PISTA, SI ES INFERIOR A LA ANCHURA PUBLICADA)	O	H)	<≡
Sección relativa a la toma de conciencia de la situación			
[LONGITUD DE PISTA REDUCIDA, SI ES INFERIOR A LA LONGITUD PUBLICADA (m)]	O	I)	
(VENTISCA DE NIEVE EN LA PISTA)	O	J)	
(ARENA SUELTA EN LA PISTA)	O	K)	
(TRATAMIENTO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LA PISTA)	O	L)	
(BANCOS DE NIEVE EN LA PISTA) (Si existen, distancia desde el eje de la pista (m) seguido de "L", "R" o "LR" si procede)	O	M)	
(BANCOS DE NIEVE EN LA CALLE DE RODAJE)	O	N)	
(BANCOS DE NIEVE ADYACENTES A LA PISTA)	O	O)	
(ESTADO DE LA CALLE DE RODAJE)	O	P)	
(ESTADO DE LA PLATAFORMA)	O	R)	
(COEFICIENTE DE FRICCIÓN MEDIDO)	O	S)	
(OBSERVACIONES EN LENGUAJE CLARO)	O	T)	)
NOTAS: *Anótense las letras de nacionalidad de la OACI del Doc. 7910, Parte 2, o el identificador de aeródromo que corresponda. - En datos sobre otras pistas, repítase B a H. - La información de la sección relativa a la toma de conciencia de la situación se repite para cada pista, calle de rodaje y plataforma. Repítase según proceda cuando se notifique. - Las palabras entre paréntesis () no se transmiten. - Para las letras A) a T) véanse las <i>Instrucciones para llenar el formato de SNOWTAM, el Apéndice 4 del Doc. 10066 – PANS- AIM.</i>			

FIRMA DEL EXPEDIDOR (no se transmite)

Apéndice H

PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

Este apéndice contiene un ejemplo de programa para la instrucción del personal del explotador de aeródromos, personal del proveedor de los Servicios de Navegación Aérea (ANSP) y las tripulaciones de vuelos que utilizan el formato global de reporte (GRF), en apoyo a lo establecido en la RAAC Parte 153. El programa de instrucción brinda orientaciones sobre la capacitación que se requiere para lograr una implementación exitosa del formato global de reporte.

Nota. — Para información adicional pueden consultarse los PANS-Aeródromos (Doc. 9981) de la OACI.

EJEMPLO DE UNA LISTA DE TEMAS PARA LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOTADORES DE AERODRÓMOS, PERSONAL DE LA AAC CON JURISDICCIÓN EN EL AERÓDROMO Y PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA, SOBRE LA NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LAS PISTAS

Nota. — Debe suponerse que se permite manejar en la pista con los debidos permisos del ATC.

1. Generalidades	
Antecedentes	• Recomendaciones del Comité de reglamentación aeronáutica (ARC) sobre la evaluación de la performance de despegue y aterrizaje (TALPA) de la FAA • OACI, Equipo de trabajo sobre fricción (FTF) de la OACI, SARPS, PANS y orientaciones • RAAC Parte 153 y Circular Técnica 153-002 • PROGEN ATM
2. Nuevo formato de notificación — RWYCC	
<i>Nota. — Elaborado con los principales fabricantes de aeronaves que participan en la performance de las aeronaves</i>	
Método	• RWYCC • Evaluación • Tercios de pista
Contaminantes	• Tipos de contaminantes: ○ Medición de espesores ○ Porcentaje de cobertura
3. RCAM	
Esquema de la RCAM	
Definiciones de contaminación	
Evaluación por observación visual y experiencia	
Longitud y ancho de la pista	

4. RCR	
Criterios para bajar o subir la calificación	
Sección sobre performance del avión	
Sección sobre conciencia de la situación	
Momento de modificación — si el cambio es significativo	
Consideraciones relativas al aterrizaje (los vientos cruzados también se tienen en cuenta en la decisión del piloto)	
Consideraciones relativas al despegue (los vientos cruzados también se tienen en cuenta en la decisión del piloto)	
Informe de piloto — retroinformación de la AIREP	
Tipos de errores	• Consecuencias • Margen de seguridad operacional
Fiabilidad	• Uniformidad • Precisión
5. Formas de notificar:	
ATC	• ATIS/VHF RTF
AIS	• SNOWTAM / NOTAM
MET	• METAR / SPECI
Coordinación con ATC para: • acceso a la pista • momento de evaluación; y • distribución de los resultados • coordinación con MET	
6. Mantenimiento de la pista “mojada y resbaladiza”	
• Tendencia • NOTAM • RCR	
7. Documentos y registros	

EJEMPLO DE UNA LISTA DE TEMAS PARA LA INSTRUCCIÓN DE LOS PILOTOS SOBRE LAS OPERACIONES EN PISTAS CONTAMINADAS

Tanto la instrucción como las operaciones propiamente dichas deberán basarse en el hecho que la evaluación del estado de la pista, la medición del coeficiente de fricción y el cálculo de la eficacia del frenado no son una ciencia exacta. Los pilotos deben comprender que los márgenes reales de seguridad operacional se reducen cuando las condiciones de la pista empeoran y, al mismo tiempo, la evaluación del estado de la pista se hace más difícil a medida que las condiciones meteorológicas

empeoran. **En consecuencia, la RCAM, las RWYCC y la eficacia del frenado son herramientas adaptables en la toma de decisiones más que normas o reglas operativas.**

También es buena práctica el determinar la forma en que cambios menores en la pista y/o las condiciones climáticas afectan las operaciones; por ejemplo, cómo el bajar un nivel de la RWYCC o un cambio del viento predeterminado afecta las operaciones. Es buena práctica dentro del CRM tomar algunas decisiones de forma predeterminada con respecto al deterioro de las condiciones. Estas “decisiones preestablecidas” mejoran la conciencia de la situación, contribuyen a la toma de decisiones en la última etapa y mejora la gestión del volumen de trabajo.

Nota. — Los elementos marcados con un asterisco () están directamente vinculados a la notificación del estado de la pista*

1. Generalidades	
Contaminación	• Definición* • Contaminantes que causan mayor resistencia al avance y afectan la aceleración, y contaminantes que causan reducción de la eficacia del frenado y afectan la deceleración • Resbaladiza al mojarse: estatus*
Pista contaminada	• Descriptores del estado de la superficie de la pista* • Observaciones operacionales con dispositivos de medición del coeficiente de fricción* • Política del explotador sobre la utilización de: ○ empuje de despegue reducido ○ tercios de pista en cálculos de performance de despegue y aterrizaje; y ○ operaciones en baja visibilidad y aterrizaje automático. • Zona de parada • Pista ranurada

RWYCC*	•RCAM* ○ Diferencias entre aquellas publicadas para los aeródromos y la tripulación de vuelo* ○ Formato en uso* ○ Utilización de las mediciones del coeficiente de fricción de la pista* ○ Utilización de la temperatura* ○ El concepto de categorías de performance y las claves de estado de la superficie de la pista * ○ Interpretación de “mojada y resbaladiza” ○ Criterios para bajar o subir la calificación* ○ Diferencia entre un cálculo y una evaluación*
--------	---

	•Eficacia de frenado* ○ Notificación de INFERIOR A DEFICIENTE → ninguna operación •Utilización del diagrama de viento máximo de la aeronave con contaminación
RCR (Referencia: Doc. 10064)	•Disponibilidad* •Validez* •Performance y conciencia de la situación* •Decodificación* •Conciencia de la situación (Referencia: Doc. 10064)*
Control del avión al despegue y aterrizaje (Referencia: Doc. 10064)	•Control lateral ○ Efecto de veleta ○ Efecto de los reversores ○ Fuerzas de viraje ○ Limitaciones en lo tocante al viento de costado □ Operaciones si el ancho autorizado de la pista es menor que el ancho publicado

	•Control longitudinal ○ Corrección V1 en correlación con la velocidad mínima con dominio del avión en tierra ○ Hidroplaneo ○ Antiderrape ○ Frenado automático
Distancia de despegue	•Aceleración y desaceleración •Limitaciones de la performance de despegue •Modelos de distancia de despegue •Factores pertinentes •Razones para utilizar el tipo y espesor de contaminante en lugar de la RWYCC* •Márgenes de seguridad operacional
Distancia de aterrizaje	•Modelo de distancia al momento del aterrizaje •Factores pertinentes •Márgenes de seguridad operacional ○ La lista de equipo mínimo (MEL) no incluye ningún margen adicional
2. Planificación de vuelo	
Condiciones al despacho/en vuelo	
Elementos de la MEL/Lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL) que afectan la performance de despegue y aterrizaje	
Política del explotador sobre viento variable y ráfagas de viento	
Performance de aterrizaje en el aeródromo de destino y los aeródromos de alternativa	•Selección de aeródromos de alternativa si el aeropuerto no está disponible debido al estado de la pista ○ En ruta ○ Aeródromos de alternativa de destino •Número •Estado de la pista
3. Despegue	
•Selección de la pista •Despegue desde una pista mojada o contaminada	
4. Operaciones en vuelo	

Distancia de aterrizaje	• Distancia al momento de los cálculos de aterrizaje ○ Consideraciones para la tripulación de vuelo (Referencia: Doc. 10064)* ○ Política del explotador • Factores pertinentes • Selección de la pista para el aterrizaje • Márgenes de seguridad operacional
Utilización de los sistemas de la aeronave	• Frenos/frenos automáticos • Diferencia entre frenado limitado por el coeficiente de fricción y diferentes modos de frenos automáticos • Reversores • El avión como sistema de medición del coeficiente de fricción y/o de notificación
5. Técnicas de aterrizaje	
Procedimientos del piloto y técnicas de vuelo para el aterrizaje sobre una pista de longitud limitada (Referencia: Doc. 10064)	
Utilización del sistema de parada con materiales especiales (EMAS) en caso de sobrepaso de pista	
6. Consideraciones de seguridad operacional	
• Posibles tipos de errores* • Principios de atención necesarios para una alta fiabilidad*	
7. Documentación y registros	
8. AIREP (Referencia: Doc. 10064)	
• Evaluación de la eficacia del frenado* • Terminología* • Posibles AIREP automatizadas* (el avión como sistema de medición del coeficiente de fricción y de notificación) • Informes de seguridad aérea si la seguridad de vuelo se ve comprometida.	

Apéndice I

MODELO DE PROCEDIMIENTO GENERAL

Los procedimientos desarrollados en este Apéndice, tienen por finalidad establecer una **guía y marco de referencia** para el desarrollo de los procedimientos del aeródromo. El explotador del aeródromo y el Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea (ANSP) deben adecuar este modelo a sus realidades, ajustando las funciones/cargos, partes involucradas y sus respectivas responsabilidades, los pasos utilizados para realizar la evaluación del estado de superficie de pista y como los resultados son notificados. Estos procedimientos deben ser acordados por las partes involucradas del aeródromo a través del Comité de Seguridad Operacional (CSO).

Nota. — En la fase de implementación del GRF, es posible que el explotador de aeródromo y el Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea (ANSP) requieran hacer ajustes frecuentes en sus procedimientos, conforme el proceso va evolucionando.

1. OBJETIVO

Establecer los procedimientos para evaluar y notificar las condiciones de la superficie pavimentada de la(s) pista(s) del aeródromo **[nombre y código OACI del aeródromo]** mediante la aplicación del Formato Global de Reporte (GRF, por sus siglas en inglés) conforme a los lineamientos establecidos en la RAAC Parte 153 y Circular Técnica 153-002.

2. ALCANCE

Este procedimiento alcanza a:

[listar las partes involucradas del aeródromo]

3. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

[listar acrónimos y definiciones que sean importantes para que se entienda el procedimiento. Si el procedimiento hace parte del manual de aeródromo, puede ser que las definiciones y acrónimos se incorporen en la sección del manual reservada para este fin]

4. RESPONSABILIDADES

[listar las responsabilidades de las partes involucradas en el proceso de evaluación y notificación del estado de la superficie de pista]

4.1 **[área del explotador de aeródromo responsable por la evaluación y notificación del estado de la superficie de la pista];**

4.2 **[área del explotador de aeródromo responsable por el mantenimiento];**

4.3 **[Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea]**

4.4 **[Otros...]**

5. DESCRIPCIÓN

5.1. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE PISTA

5.1.1. El explotador del aeródromo es el responsable de monitorear el estado de la superficie de la pista, así como también la información brindada en los informes meteorológicos, durante el horario de operación del aeródromo.

5.1.2. Al inicio de cada turno, personal del explotador de aeródromo se asesorará de las condiciones del tiempo y su futura evolución con las dependencias del servicio de meteorología –MET– del aeródromo. En los casos de no contar con esos servicios en el aeródromo, podrá contactarse (vía

correo electrónico o telefónicamente) con la dependencia de Jurisdicción en relación a la FIR a la que pertenece el aeródromo.

- 5.1.3. En ambos casos, se le solicitará al Pronosticador de turno, que brinde información respecto a las condiciones reinantes, y de su futura evolución, particularmente sobre los fenómenos que puedan afectar y contaminar la superficie de la/s pista/s (precipitaciones, reducciones de visibilidad, dirección e intensidad del viento, evolución de la temperatura, etc.). Esto permitirá estar alertado de cambios en las condiciones de la superficie de pista originados por factores meteorológicos, planificar tareas de mantenimiento, limpieza, etc.

Nota.— Es muy importante que la comunicación Usuario/Pronosticador se mantenga con total fluidez, especialmente durante la ocurrencia de eventos meteorológicos adversos. Esto le permitirá al personal del explotador de aeródromo responsable de la evaluación del estado de la superficie de la pista tomar las medidas más apropiadas con el fin de mitigar el impacto sobre las operaciones del aeródromo.

- 5.1.4. La evaluación, de conformidad con el informe del estado de la pista (RCR), comenzará cuando ocurra un cambio significativo en el estado de la superficie de la pista debido a agua, nieve, nieve fundente, hielo o escarcha, entre otros;

Nota.— Se considera que un cambio en el estado de la superficie de la pista, utilizado en el informe del estado de la pista, es significativo cuando existe:

- 1) un cambio en la RWYCC;*
- 2) un cambio en el tipo de contaminante;*
- 3) un cambio en la cobertura del contaminante objeto de notificación;*
- 4) un cambio en el espesor del contaminante; y*
- 5) cualquier otra información, por ejemplo, un informe del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista, que, conforme a las técnicas de evaluación empleadas, se sabe que es significativa.*

Los posibles disparadores de la evaluación del estado de la superficie de la(s) pista(s) pueden ser:

- a) Cuando las precipitaciones de lluvia sean igual o mayor de 25 mm/h o 0,4 mm/min para aquellos aeródromos que se ubique al norte del Paralelo 40° e igual o mayor de 15 mm/h o 0,25 mm/min para aquellos aeródromos que se ubique al sur del Paralelo 40°.

*Nota 1.— El régimen de precipitación considerado en a), **constituye un valor de referencia** que puede utilizar el explotador de aeródromo a fin de iniciar la evaluación “in-situ” del estado de la superficie de pista. **Este parámetro no debe considerarse como dato aeronáutico.***

Nota 2.— La observación realizada por minuto debe considerar un período de 5 minutos;

Nota 3.— Es posible que, de acuerdo a las características superficiales de la pista y de los sistemas de drenaje del aeródromo, un régimen de precipitación menor al establecido en el literal a), pueda producir acumulación de agua en algunos sectores de la pista. Por tal motivo, el parámetro de precipitación de lluvia considerado en a) debe ser ajustado a las condiciones climáticas del aeródromo, en base a datos históricos de precipitación y su impacto en el pavimento de pista.

ATENCIÓN:

En caso de no alcanzarse el régimen de precipitación considerado en a) para las evaluaciones “In-situ” por parte del personal del explotador del aeródromo, pero el **estado de la superficie de pista cambie** (de una RWYCC 6 —Pista Seca— a una RWYCC 5 —Pista Mojada—), **se elaborará un RCR notificando tal condición**, pudiendo únicamente en este caso, ser confeccionado en gabinete.

- b) Se active el Programa de Control de Hielo y Nieve del aeródromo;
 - c) Se reciban dos informes consecutivos de pilotos sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA) como DEFICIENTE, si la RWYCC notificada es de 2 o mejor.
 - d) Haya notificación de pista resbaladiza, agua estancada u otro contaminante, sin que la RWYCC en vigencia se corresponda; o
 - e) Cuando se realice una inspección de pista previa a la activación de los procedimientos de visibilidad reducida (PVR);
- 5.1.5. El explotador del aeródromo evaluará las condiciones de la superficie de la pista siempre que haya agua, nieve, hielo o escarcha, entre otras, en una pista operacional, de acuerdo a la metodología establecida en la RAAC Parte 153 y la presente Circular Técnica.
- 5.1.6. Previo al inicio del procedimiento de evaluación, el personal asignado verificará:
- a) Condiciones de funcionamiento del vehículo a utilizar (luces, combustible, etc.);
 - b) Equipos para comunicación con TWR (radio fija Frecuencia Aeronáutica y radio VHF, handies);
 - c) En caso de utilizar dispositivos móviles (Tablet, Notebook, etc.), corroborar que se encuentren con batería cargada y sistemas actualizados;
 - d) Herramientas a utilizar;
- 5.1.7. El explotador del aeródromo coordinará a través de radiotelefonía (frecuencia VHF/UHF) con la Torre de Control (TWR) el momento de ingreso a pista para efectuar las evaluaciones. **ESTÁ Estrictamente Prohibido el ingreso y circulación por pista sin la autorización del servicio ATC.**
- 5.1.8. El personal a cargo de la evaluación del estado de pista, deberá estar en **ESCUCHA PERMANENTE de la TORRE DE CONTROL (TWR)**, no sólo en el caso de que se requiera nuevas instrucciones por parte de ésta, sino también para tener siempre presente los movimientos actuales y previstos de todo el tráfico, a fin de minimizar los riesgos de conflictos.
- 5.1.9. Los vehículos utilizados en la evaluación del estado de pista deberán contar con los permisos correspondientes, y serán señalizados e iluminados conforme RAAC Parte 77.
- 5.1.10. El personal a cargo de la evaluación del estado de pista deberá utilizar en todo momento ropa de alta visibilidad y los elementos de protección personal de acuerdo a las tareas que está realizando.
- 5.1.11. El explotador del aeródromo evaluará las condiciones de la superficie de pista utilizando las herramientas descritas en la sección 4.9 de la presente Circular Técnica, que mejor se adapte a las condiciones operativas del aeródromo. Si las herramientas utilizadas interfieren en el normal desenvolvimiento de las operaciones aéreas, se deberá prescindir de la misma, adoptando una de mayor rendimiento.
- 5.1.12. El personal a cargo de la evaluación del estado de pista asignará un código de condición de pista (RWYCC) en función de la evaluación, junto con una descripción de la condición de la superficie de la pista, que la tripulación de vuelo utilizará para los cálculos de performance de la aeronave.
- 5.1.13. Toda otra información pertinente deberá ser tomada en consideración (Reportes de las tripulaciones de vuelo sobre eficacia de frenado –RBA–, Informes meteorológicos –METAR, SPECI, TAF, resultados de mediciones del coeficiente de fricción, etc.).
- 5.1.14. La información se incluirá en una cadena de datos en el siguiente orden, utilizando únicamente los caracteres compatibles con AIS:

a) sección de cálculo de la performance del avión:

- i) indicador de lugar del aeródromo;
- ii) fecha y hora de la observación;
- iii) número más bajo de designador de pista;
- iv) la RWYCC para cada tercio de la pista;
- v) porcentaje de cobertura del contaminante para cada tercio de la pista;
- vi) espesor del contaminante suelto para cada tercio de la pista;
- vii) descripción de la condición para cada tercio de la pista; y
- viii) anchura de pista a la cual se aplican las RWYCC si es inferior a la anchura publicada.

b) sección relativa a la conciencia de la situación:

- i) longitud de pista reducida;
- ii) ventisca de nieve en la pista;
- iii) arena suelta en la pista;
- iv) tratamiento con sustancias químicas en la pista;
- v) bancos de nieve en la pista;
- vi) bancos de nieve en la calle de rodaje;
- vii) bancos de nieve adyacentes a la pista;
- viii) condiciones de la calle de rodaje;
- ix) condiciones de la plataforma;
- x) utilización del coeficiente de rozamiento medido, aprobado y publicado por el Estado; y
- xi) observaciones en lenguaje claro.

5.1.15. Se proporcionará una descripción del estado de la superficie de la pista utilizando los términos de contaminación descritos en la Sección 4.3 de la presente Circular Técnica, EN LETRAS MAYÚSCULAS.

5.1.16. Los porcentajes de contaminación de cada tercio se notificará de acuerdo a la siguiente tabla.

Porcentaje de cobertura de los contaminantes.

Porcentaje evaluado	Porcentaje notificado
< 10	NR
10 – 25	25
26 – 50	50
51 – 75	75
76 – 100	100

5.1.17. Si el 25% o menos del área de un tercio de la pista está mojada o cubierta por un contaminante, se notificará una RWYCC 6.

5.1.18. Si la distribución del contaminante no es uniforme, la ubicación del área que está mojada o cubierta por el contaminante se describirá en la parte de observaciones en lenguaje claro de la sección relativa a la conciencia de la situación del RCR.

5.1.19. Los espesores de contaminante se evaluarán con la precisión requerida de acuerdo a la siguiente tabla.

Evaluación del espesor de los contaminantes.

Contaminante	Valores válidos que se notificarán	Cambio significativo
AGUA ESTANCADA	04, luego el valor evaluado	3 mm hasta 15 mm inclusive
NIEVE FUNDENTE	03, luego el valor evaluado	3 mm hasta 15 mm inclusive
NIEVE MOJADA	03, luego el valor evaluado	5 mm
NIEVE SECA	03, luego el valor evaluado	20 mm

Nota 1.— Para AGUA ESTANCADA, 04 (4 mm) es el valor mínimo a partir del cual debe notificarse el espesor. (Para 3 mm y menos, el tercio de la pista se considera MOJADO).

Nota 2.— Para NIEVE FUNDENTE, NIEVE MOJADA y NIEVE SECA, 03 (3 mm) es el valor mínimo a partir del cual debe notificarse el espesor.

Nota 3.— Por encima de 4 mm para AGUA ESTANCADA y de 3 mm para NIEVE FUNDENTE, NIEVE MOJADA y NIEVE SECA se notifica un valor evaluado, y un cambio importante se relaciona con un cambio observado respecto a este valor evaluado.

5.1.20. Si hay múltiples contaminantes cuando la cobertura total es superior al 25% pero ningún contaminante por sí solo cubre más del 25% de cualquier tercio de la pista, el explotador del aeródromo basará la RWYCC considerando cuál es el contaminante con el que más probablemente se tope el avión y su posible efecto en la performance del avión.

5.1.21. Una RWYCC 5, 4, 3 o 2 asignada no se cambiará por una superior.

5.1.22. Siempre que sea posible y haya solicitud por parte del personal del explotador del aeródromo encargado de la evaluación del estado de superficie de la pista, la TWR dará prioridad de ingreso a la pista para la realización de la evaluación del estado de la superficie.

5.1.23. Si la condición que disparó la evaluación del estado de superficie de la(s) pista(s) persiste, el explotador de aeródromo realizará nuevas evaluaciones, en coordinación con la TWR, registrando los resultados y actualizando en caso de corresponder los datos del RCR para su comunicación final, conforme procedimiento de notificación establecido, a la Oficina ARO/AIS.

5.1.24. El explotador del aeródromo, por medio del monitoreo de los datos meteorológicos, identificará cuando haya mejora de las condiciones que dispararon la evaluación del estado de la superficie de la(s) pista(s). Para el caso de lluvia, los índices deben ser menores a 5 mm/h o 0,2 mm/min.

5.1.25. Si no hay contaminantes, el explotador del aeródromo confeccionará un nuevo RCR y lo notificará a la Oficina ARO/AIS del aeródromo para continuar con el procedimiento de notificación. Al mismo tiempo, podrá notificar la nueva RWYCC por radiotelefonía (Frecuencia Aeronáutica que establezca el ANSP) a la TWR.

5.1.26. En caso de observarse un cambio repentino en las condiciones meteorológicas o de la superficie de pista, el explotador de aeródromo solicitará nuevamente a la TWR, el permiso de ingreso al Área de Maniobras para una nueva evaluación, y se notificará los cambios evaluados en forma verbal por Radiotelefonía (Frecuencia Aeronáutica que establezca el ANSP) a la TWR y

con escucha de la Oficina ARO-AIS, con el fin de transmitir de forma inmediata la información a las aeronaves que se encuentren en aproximación al aeródromo.

5.1.27. En este último caso, el explotador de aeródromo sólo notificará por radiotelefonía (Frecuencia Aeronáutica que establezca el ANSP), la clave de estado de pista (RWYCC), de la siguiente manera: (Ejemplo) "TORRE USHUAIA CÓDIGO PARA PISTA CERO SIETE ES TRES BARRA DOS BARRA TRES"

5.1.28. Una vez transmitida la nueva RWYCC de forma verbal a la TWR, el Explotador del aeródromo confeccionará el RCR correspondiente, y lo notificará a la Oficina ARO/AIS del aeródromo para continuar con el procedimiento de notificación establecido.

5.1.29. Una vez finalizada la evaluación, el personal del explotador de aeródromo dará aviso a la TWR, informando sobre Área de movimiento libre.

5.2. PROCEDIMIENTOS PARA LA DISMINUCIÓN O AUMENTO DE LA RWYCC

5.2.1. Una RWYCC de 1 o 0 se podrá cambiar por una superior, pero nunca mayor a 3, utilizando el siguiente procedimiento:

1) si un dispositivo de medición homologado y calibrado y todas las demás observaciones apoyan la determinación de cambiar la RWYCC por una superior;

2) la decisión de cambiar una RWYCC 1 o 0 por una superior no puede basarse únicamente en un método de evaluación. Es necesario utilizar todos los métodos disponibles para evaluar cuán resbaladiza está la pista para justificar la decisión;

3) cuando cambia la RWYCC 1 o 0 por una superior, la superficie de la pista se evaluará frecuentemente durante el período de vigencia de la RWYCC superior para asegurarse que el estado de la superficie de la pista no se deteriora por debajo de la clave asignada; y

4) las variables que pueden afectar el estado de la superficie de la pista, incluyen, entre otras, las siguientes:

- i) toda condición de precipitación;
- ii) las temperaturas cambiantes;
- iii) los efectos del viento;
- iv) la frecuencia de la pista en uso; y
- v) el tipo de avión que utiliza la pista.

5.2.2. En caso de utilizarse tratamientos con arena u otros en la pista para apoyar la determinación de cambiar la clave por una superior, la superficie de la pista se evaluará con frecuencia para asegurarse de la continua eficacia del tratamiento.

5.2.3. Cuando se reciban los informes del piloto sobre la eficacia de frenado en la pista (RBA), se tendrán en cuenta como parte del proceso continuo de monitoreo, utilizando el siguiente principio:

- a) un RBA se toma en cuenta a fines de bajar la RWYCC; y
- b) un RBA puede utilizarse para cambiar la RWYCC por una superior únicamente si se utiliza junto con otros métodos disponibles para evaluar si se eleva la clave. (Por ejemplo: descelerómetros)

5.2.4. Dos informes RBA consecutivos como DEFICIENTE darán lugar a una evaluación, cuando la RWYCC notificada sea de 2 o superior. En este caso, el explotador del aeródromo realizará una nueva evaluación del estado de la superficie de pista conforme el procedimiento establecido para tal fin.

- 5.2.5. Una RWYCC 0 determinada a partir de una evaluación del explotador del aeródromo o bien, de un RBA calificado de INFERIOR A DEFICIENTE recibido a través del ATC, se informará inmediatamente a la Oficina ARO-AIS del aeródromo, quién informará por el medio más rápido disponible al Explotador del Aeródromo para realizar una nueva evaluación y considerar la suspensión de las operaciones sobre la pista hasta tanto no se tomen medidas correctivas necesarias para mejorar el estado de su superficie y se realice una nueva evaluación que arroje una RWYCC al menos entre 1 y 3 (salvo que se produzca la eliminación total del/los contaminante/s, en cuyo caso, la medida correctiva puede conducir a la notificación de RWYCC más altas).
- 5.2.6. No se permitirá el aterrizaje o despegue en una pista reportada como deficiente sin que haya sido evaluada nuevamente por el explotador del aeródromo y se haya emitido un nuevo RCR y RWYCC correspondiente.
- 5.2.7. Cuando se utilice el dispositivo de medición del coeficiente de fricción con la finalidad de aumentar una RWYCC 0 o 1 a una RWYCC mayor que 3 (en caso de se produzca la eliminación total del/los contaminante/s), este dispositivo tiene que demostrar una fricción equivalente al de una pista mojada (RWYCC 5) o más alto.

Coeficiente de fricción para pistas cubiertas de nieve compactada o hielo

Coeficiente medido	Eficacia de frenado estimada	RWYCC
0,40 o superior	Buena	5
de 0,39 a 0,36	Mediana a buena	4
de 0,35 a 0,30	Mediana	3
de 0,29 a 0,26	Mediana a deficiente	2
0,25 o inferior	Deficiente	1

5.3. PROCEDIMIENTO PARA LA NOTIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA

- 5.3.1. El explotador del aeródromo confeccionará el RCR y lo elevará, a través de los canales más rápido disponibles en el aeródromo (formato papel y/o electrónico), a la Oficina ARO-AIS del aeródromo quién procederá, en caso de corresponder, a confeccionar la propuesta de publicación aeronáutica (SNOWTAM) y elevarla a la Oficina NOF y a su vez, proporcionará a la dependencia ATC del aeródromo la información esencial para que ésta le sea transmitida a la tripulación de vuelo.
- 5.3.2. El explotador del aeródromo deberá guardar los registros de todos los datos, observaciones y evaluaciones obtenidas durante las inspecciones de la superficie de pista.
- 5.3.3. La información será difundida de acuerdo al siguiente criterio:
- a) Dependencia ARO-AIS:
 - i. Cuando las condiciones de la superficie de la pista determinen “pista contaminada”, llevará a cabo las acciones correspondientes para solicitar la elaboración y la publicación del SNOWTAM pertinente.
 - b) Dependencia ATC:
 - i. Transmitirá a todas las aeronaves la información referente a las condiciones de la superficie de la pista en uso mediante la frecuencia RTF VHF pertinente, de acuerdo a las previsiones y la fraseología establecida a tal efecto en el PROGEN-ATM; excepto cuando se sepa que la aeronave recibió tal información de otras fuentes – SNOWTAM o ATIS; o se produzcan cambios significativos durante las operaciones; o aún no se haya actualizado el SNOWTAM y/o la información en el ATIS.

- ii. Deberá disponer del o los RCR pertinentes a fin de informar a las aeronaves al respecto cuando éstas así lo soliciten. La información contenida en el mismo se transmitirá en el orden de la dirección de aterrizaje o despegue, según corresponda
- 5.3.4. La información que se incluirá en el ATIS respecto de las condiciones de la superficie de la pista será la estipulada en el punto 4.14.5 “Sistemas de Información Automático (AITS)” de ésta Circular Técnica.
- 5.3.5. Cuando se elabore una propuesta SNOWTAM, la misma se confeccionará utilizando el número de designador más bajo de RWY, se insertará un solo designador por cada RWY y siempre el número más bajo.
- 5.3.6. La información obligatoria que debe contener el SNOWTAM es:
- 1. Indicador de lugar de aeródromo
 - 2. Fecha y hora de la evaluación
 - 3. Numero de designación de RWY más bajo
 - 4. Clave de estado de la RWY (RWYCC) para cada tercio de pista y
 - 5. Descripción del estado de cada tercio de pista (Cuando la RWYCC sea 1 a 5)
- 5.3.7. La validez del SNOWTAM es de 8hs
- 5.3.8. Un SNOWTAM nuevo reemplaza automáticamente al SNOWTAM publicado.
- 5.3.9. Toda la información contenida en el RCR, es obligatoria en la confección de la propuesta SNOWTAM.
- 5.3.10. Las Oficinas ARO AIS deberán cumplimentar estrictamente el requisito de sintaxis de SNOWTAM según el PANS-AIM (Doc. 10066).
- 5.3.11. En caso que la condición del estado de superficie de pista se mantenga inalterada, se mantendrá la publicación hasta que se produzca algún cambio.
- 5.3.12. La información emitida por el piloto (el RBA) será recibida por el personal del ATC o de la Oficina ARO-AIS, según corresponda y notificada al explotador del aeródromo a través de los canales oficiales más rápidos (frecuencia RTF / VHF, teléfono, e-mail y/o el medio más rápido disponible en el aeródromo), a fin de poder evaluar las diferencias entre la información publicada y la condición de frenado percibida por el piloto con la mayor inmediatez posible.
- 5.3.13. Esto implicará que se realice nuevamente el procedimiento establecido para la evaluación del estado de la superficie de pista, pudiendo surgir la necesidad de una nueva propuesta de SNOWTAM a publicar.
- 5.3.14. En caso que la información emitida por el piloto en el RBA coincida con la condición de pista reportada, la información puede ser transmitida por la TWR a la aeronave siguiente como un ejemplo: “EFICACIA DE FRENADO NOTIFICADA POR BOEING SIETE TRES SIETE A LAS 1300 BUENA / BRAKING ACTION REPORTED BY BOEING SEVEN THREE SEVEN AT 1300 GOOD”.
- 5.3.15. La TWR podrá solicitar por iniciativa propia, el RBA a las aeronaves. En dicho caso registrará:
- i. Matricula del avión
 - ii. RBA notificado
 - iii. Tipo de avión
 - iv. Hora del aterrizaje

- 5.3.16. En caso de observarse un cambio repentino en las condiciones meteorológicas o de la superficie de pista, el personal del explotador de aeródromo responsable de la evaluación, podrá comunicar inmediatamente por radiotelefonía (Frecuencia Aeronáutica que establezca el ANSP) a la TWR, la clave de estado de pista (RWYCC), de la siguiente manera: (Ejemplo) “TORRE USHUAIA CÓDIGO PARA PISTA CERO SIETE ES TRES BARRA DOS BARRA TRES” (Pista 07, RWYCC 3/2/3).
- 5.3.17. La TWR difundirá la información del RWYCC por medio del ATIS, en caso de estar disponible, y por radiotelefonía a los aviones en aproximación al aeródromo, para que tengan la información más actual sobre el estado de la superficie de pista.
- 5.3.18. En el caso de difusión por ATIS se dará de la siguiente forma en los campos: “Otras informaciones esenciales” - RWYCC 3/2/3 en 1215Z; “Other essential information” - RWYCC 3/2/3 at 1215Z.
- 5.3.19. En caso que sea necesario transmitir el RWYCC vía radiotelefonía por el ATC (debido a actualización de la clave o a solicitud del piloto), la fraseología adoptada, utilizando el ejemplo anterior, será:

- *Español: “EZEIZA CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA PISTA 11 CLAVE 323”*

- *Inglés: “EZEIZA RUNWAY 11 SURFACE CONDITION CODE 323”*

Nota.— Para mayor información respecto a la fraseología a utilizar, veáse punto 12.3.1.11. “INFORMACIÓN RELATIVA AL AERÓDROMO” del Capítulo 12 del PROGEN-ATM.

Apéndice J

MODELO DE FORMULARIO AIREP ESPECIAL

Nota.— Para mayor información véase Apéndice 1 del PROGEN ATM.

ELEMENTO	PARÁMETRO	TRANSMITIR EN TELEFONÍA según corresponda
—	Designador de tipo de mensaje: • aeronotificación especial	[AIREP] ESPECIAL

Sección 1	1	Identificación de aeronave	(identificación de aeronave)
	2	Posición	POSICIÓN (latitud y longitud) SOBREVOLANDO (punto significativo) AL TRAVÉS (punto significativo) (punto significativo) (marcación) (distancia)
	3	Hora	(hora)
	4	Nivel	NIVEL DE VUELO (número) o (número) METROS o PIES ASCENDIENDO A NIVEL DE VUELO (número) o (número) METROS o PIES DESCENDIENDO A NIVEL DE VUELO (número) o (número) METROS o PIES
	5	Posición siguiente y tiempo de sobrevuelo previsto	(posición) (hora)
	6	Punto significativo siguiente	(posición) SIGUIENTE
Sección 2	7	Hora prevista de llegada	(aeródromo) (hora)
	8	Autonomía	AUTONOMÍA (horas y minutos)
Sección 3	9	Fenómenos experimentados u observados, que exigen una aeronotificación especial: • Turbulencia moderada • Turbulencia fuerte • Engelamiento moderado • Engelamiento fuerte • Onda orográfica fuerte • Tormentas sin granizo • Tormentas con granizo • Tempestades de polvo/arena fuertes • Nube de ceniza volcánica • Actividad volcánica precursora de erupción o erupción volcánica Eficacia de frenado en la pista • Buena • Buena a mediana • Mediana • Mediana a deficiente • Deficiente • Inferior a deficiente	TURBULENCIA MODERADA TURBULENCIA FUERTE ENGELAMIENTO MODERADO ENGELAMIENTO FUERTE ONDA OROGRÁFICA FUERTE TORMENTAS SIN GRANIZO TORMENTAS CON GRANIZO TEMPESTADES DE POLVO/ARENA FUERTES NUBE DE CENIZA VOLCÁNICA ACTIVIDAD VOLCÁNICA PRECURSORA DE ERUPCIÓN o ERUPCIÓN VOLCÁNICA • BUENA • BUENA A MEDIANA • MEDIANA • MEDIANA A DEFICIENTE • DEFICIENTE • INFERIOR A DEFICIENTE

— FIN —



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Año de la Grandeza Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: EX-2026-15776829- -APN-DGLTYA#ANAC – Circular Técnica 153.002 “Evaluación, Medición y Notificación del estado de la superficie de la pista” – 4° Edición.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 100 pagina/s.