

**NOTA DE ESTUDIO PERÍODO****ASAMBLEA — 39º DE SESIONES****COMISIÓN TÉCNICA****Cuestión 36: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Apoyo a la implantación****NECESIDAD DE REVISAR LAS MEDIDAS PROPUESTAS EN LA TABLA A 2-2, “MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL PARA ESTIMAR LOS DEPÓSITOS DE CAUCHO ACUMULADOS EN LA PISTA”, DEL MANUAL DE SERVICIOS DE AEROPUERTOS, PARTE 2 — ESTADO DE LA SUPERFICIE DE LOS PAVIMENTOS (DOC 9137)**

(Nota presentada por la India)

RESUMEN

En el Adjunto A, Sección 7, del Anexo 14 – *Aeródromos*, Volumen I, se requiere que los Estados especifiquen el nivel mínimo de rozamiento por debajo del cual deberían iniciarse medidas correctivas de mantenimiento. Se indica además que, en el *Manual de servicios de aeropuertos, Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos* (Doc 9137), se proporciona orientación para establecer el nivel previsto de mantenimiento y el nivel mínimo de rozamiento en la superficie de las pistas en uso. Los niveles de rozamiento que dan lugar a la planificación de mantenimiento especificados en la Tabla 3-1 (Niveles correspondientes a las condiciones de superficie de la pista) no son congruentes con los indicados en la Tabla A2-2 (Método de inspección visual para estimar los depósitos de caucho acumulados en la pista) del Doc 9137. Además, el período para programar la remoción del caucho que se especifica en la Tabla A2-2 es demasiado amplio y no tiene en cuenta el número de vuelos. En pistas con mucho movimiento, ese cronograma no se ajusta a la realidad. Una revisión cuidadosa de la Tabla A2-2 del Doc 9137, que elimine las discrepancias en cuanto a las medidas que se sugieren a las autoridades aeroportuarias para mantener el nivel de rozamiento requerido de la pista, proporcionará a los profesionales del mantenimiento de los aeropuertos orientaciones más acordes con la realidad.

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a encomendar al Consejo la revisión de la Tabla A2-2 del *Manual de servicios de aeropuertos, Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos* (Doc 9137).

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos Seguridad operacional y Capacidad y eficiencia de la navegación aérea.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Ninguna.
<i>Referencias:</i>	Anexo 14 – <i>Aeródromos</i> <i>Manual de servicios de aeropuertos, Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos</i> (Doc 9137)

1. INTRODUCCIÓN

1.1.1 El mantenimiento de las características de rozamiento de la superficie y la eliminación de contaminantes de la superficie de la pista se tratan en las Normas 10.2 y 10.3 del Anexo 14 — *Aeródromos*. En ellas se indica que, con fines de mantenimiento, se medirán periódicamente y documentarán las características de rozamiento de la superficie de la pista con un dispositivo de medición continua del rozamiento dotado de un humectador automático. La frecuencia de estas mediciones deberá ser suficiente para determinar la tendencia de las características de rozamiento de la superficie de la pista.

1.1.2 En las normas mencionadas, se indica además que los contaminantes deberán eliminarse de la superficie de las pistas pavimentadas en servicio tan rápida y completamente como sea posible a fin de minimizar su acumulación, y se remite al *Manual de servicios de aeropuertos, Parte 2 — Estado de la superficie de los pavimentos* (Doc 9137) para información y orientaciones adicionales.

1.1.3 El nivel previsto de mantenimiento y el nivel mínimo de rozamiento, en términos del valor μ , se indican en la Tabla 3-1, “Niveles correspondientes a las condiciones de superficie de la pista” del Doc 9137. La Tabla A2-2 del mismo documento indica el Método de inspección visual para estimar los depósitos de caucho acumulados en la pista, pero las medidas que en ella se sugieren a las autoridades aeroportuarias no es congruente con las indicaciones de la Tabla 3-1 para valores de fricción (μ) similares. En la Tabla A2-2, se sugiere programar la remoción del caucho dentro de un plazo de 60 a 90 días, aun cuando el valor de fricción estimado (μ) sea de 0,39 a 0,20, y sin considerar la periodicidad de las inspecciones visuales en la pista, que se indican en la Tabla A2-1. En pistas con mucho movimiento, la remoción del caucho no debería aplazarse dos o tres meses, ya que esto puede tener efectos graves, en particular si la pista está mojada.

1.2 La edición más reciente del Doc 9137, Parte 2, publicada en 2002, necesita de enmiendas, especialmente la Tabla A2-2.

2. ANÁLISIS

2.1 A continuación, se reproducen las tablas pertinentes:

Tabla 3-1. Niveles correspondientes a las condiciones de superficie de la pista

Equipo de ensayo	Neumático de ensayo		Velocidad en ensayo (km/h)	Profundidad del diseño de agua en ensayo (mm)	Objetivo de superficies de pista	Nivel previsto de mantenimiento	Nivel mínimo de rozamiento
	Tipo	Presión (kPa)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Remolque medidor del valor μ	A	70	65	1,0	0,72	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,66	0,38	0,26
Deslizómetro	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehículo medidor del rozamiento en la superficie	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehículo medidor del rozamiento en la pista	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41

Vehículo medidor del rozamiento TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remolque medidor RUNAR	B	210	65	1,0	0,69	0,52	0,45
	B	210	95	1,0	0,63	0,42	0,32
Remolque medidor de asimiento GRIPTESTER	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24

Tabla A2-1. Periodicidad de inspecciones visuales de la pista

Llegadas diarias de aviones de turboreacción a cada extremo de la pista	Peso anual de aviones para extremo de pista (millones de kg)	Periodicidad mínima de análisis de rozamiento
menos de 15	menos de 447	una vez al año
de 16 a 30	de 448 a 838	una vez cada 6 meses
de 31 a 90	de 839 a 2 404	una vez cada 3 meses
de 91 a 150	de 2 405 a 3 969	una vez al mes
de 151 a 210	de 3 970 a 5 535	una vez cada 2 semanas
más de 210	más de 5 535	una vez por semana

Tabla A2-2. Método de inspección visual para estimar los depósitos de caucho acumulados en la pista

Clasificación de la acumulación de depósitos de caucho	Porcentaje estimado de caucho que cubre la textura del pavimento en la zona de toma de contacto de la pista	Descripción del caucho que cubre la textura del pavimento en la zona de toma de contacto de la pista según observación del evaluador	Gama estimada de valores de Mu promediados en tramos de 150 m en la zona de toma de contacto	Nivel sugerido de medidas que ha de adoptar la autoridad del aeropuerto
Muy ligera	Menos del 5%	Rastros intermitentes de neumáticos; 95% de la textura de la superficie expuesta.	0,65 y más	Ninguna
Ligera	De 6 a 20%	Rastros de neumáticos empiezan a solaparse; de 80% a 94% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,55 a 0,64	Ninguna
Ligera a media	De 21 a 40%	6 m centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 60% a 79% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,50 a 0,54	Vigilar de cerca el deterioro
Media	De 41 a 60%	12 m centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 40% a 59% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,40 a 0,49	Programar retiro de caucho en un plazo de 120 días
Media a densa	De 61 a 80%	15 pies centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 30% a 69% de caucho vulcanizado y agarrado a la superficie del pavimento; de 20% a 39% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,30 a 0,39	Programar retiro de caucho en un plazo de 90 días
Densa	De 81 a 95%	De 70% a 95% de caucho vulcanizado y agarrados a la superficie del pavimento; será difícil de retirar; el caucho tiene una apariencia brillante radiante; de 5% a 19% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,20 a 0,29	Programar retiro de caucho en un plazo de 60 días
Muy densa	De 96 a 100%	Caucho completamente vulcanizado y agarrado a la superficie; será muy difícil de retirar. El caucho tiene estrías y apariencia brillante o radiante; de 0% a 4% de la textura de la superficie expuesta.	Menos de 0,19	Programar retiro de caucho en un plazo de 30 días o tan pronto como sea posible

2.2 De acuerdo con el párrafo 3.2.11 del Doc 9137, la Tabla 3.1 se basa en la experiencia con diversos dispositivos de medición del rozamiento que se utilizan en algunos Estados para especificar las características de rozamiento de las superficies de pista nuevas o recientemente pavimentadas, establecer niveles de planificación de mantenimiento y fijar niveles mínimos de rozamiento. En la tabla 3-1, el nivel previsto de mantenimiento, expresado en términos del valor μ , con una velocidad en ensayo de 95 km/h va de 0,36 a 0,54 para distintos dispositivos de medición del rozamiento. De igual manera, los valores correspondientes al nivel mínimo de rozamiento van de 0,24 a 0,42, en condiciones de pista mojada.

2.3 El Apéndice 2 del Doc 9137 contiene los *Procedimientos para realizar inspecciones visuales del mantenimiento de las pistas en los aeropuertos que prestan servicios a operaciones de aviones de turborreacción en los que no se dispone de equipo de medición del rozamiento*. En la Tabla A 2-1 se propone la periodicidad conveniente de las inspecciones visuales de las pistas según el número de llegadas diarias de aviones de turborreacción a cada extremo de la pista y el peso anual de los aviones por extremo de pista. La periodicidad mínima del análisis de rozamiento cuando son más de 210 las llegadas de turborreactores es de una vez por semana, mientras que ésta se reduce a una vez al año cuando las llegadas diarias de turborreactores son menos de 15.

2.4 Los valores μ indicados en la Tabla A2-2 representan valores obtenidos de los dispositivos de medición continua del rozamiento con relación fija de resbalamiento a frenado. En esa tabla, se sugiere planificar la remoción del caucho dentro de un plazo de 120 días para valores μ de 0,40 a 0,49; de 90 días, para valores μ de 0,30 a 0,39; de 60 días para valores μ de 0,20 a 0,29, y de 30 días, o lo más pronto posible si el valor μ es inferior a 0,19.

2.5 Al comparar las tablas 3-1 y A2-2, se advierten las siguientes discrepancias:

- a) el valor μ mínimo que da lugar a una planificación de mantenimiento en la tabla 3-1 es 0,36 y el nivel mínimo de rozamiento es 0,24, mientras que, en la tabla A2-2, para un nivel de rozamiento de 0,36, se sugiere programar la remoción de caucho dentro de un plazo de 90 días, y para un nivel de rozamiento de 0,24, un plazo de 60 días. Como el nivel de rozamiento (valor μ) en ambas tablas proviene de la lectura de dispositivos de medición continua del rozamiento, las medidas sugeridas deberían ser similares;
- b) las medidas sugeridas en la Tabla A2-2 permite programar la remoción de caucho hasta 120 días de la fecha de observación, pero no considera el número de llegadas de turborreactores. En aeropuertos de gran actividad, con un elevado número de movimientos de turborreactores, ese plazo puede no ser apropiado. Como la periodicidad de la inspección visual va de una vez por semana a una vez por año, según la Tabla A2-1, las medidas sugeridas deberían ser acordes con la Tabla 3-1:
 - 1) Planificar mantenimiento / remoción del caucho (cuando el nivel de rozamiento se sitúe entre 0,54 y 0,36); y
 - 2) Quitar el caucho inmediatamente o tan pronto como sea posible (cuando el nivel de rozamiento sea inferior a 0,36).

2.6 A continuación, se presenta la Tabla A2-2 con las modificaciones propuestas:

Clasificación de la acumulación de depósitos de caucho	Porcentaje estimado de caucho que cubre la textura del pavimento en la zona de toma de contacto de la pista	Descripción del caucho que cubre la textura del pavimento en la zona de toma de contacto de la pista según observación del evaluador	Gama estimada de valores de Mu promediados en tramos de 150 m en la zona de toma de contacto	Nivel sugerido de medidas que ha de adoptar la autoridad del aeropuerto
Muy ligera	Menos del 5%	Rastros intermitentes de neumáticos; 95% de la textura de la superficie expuesta.	0,65 y más	Ninguna
Ligera	De 6 a 20%	Rastros de neumáticos empiezan a solaparse; de 80% a 94% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,55 a 0,64	Planificar mantenimiento/remoción del caucho
Ligera a media	De 21 a 40%	6 m centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 60% a 79% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,50 a 0,54	Planificar mantenimiento/remoción del caucho
Media	De 41 a 60%	12 m centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 40% a 59% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,40 a 0,49	Planificar mantenimiento/remoción del caucho
Media a densa	De 61 a 80%	15 pies centrales de la zona de tránsito cubiertos; de 30% a 69% de caucho vulcanizado y agarrado a la superficie del pavimento; de 20% a 39% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,30 a 0,39	Quitar el caucho inmediatamente o tan pronto como sea posible
Densa	De 81 a 95%	De 70% a 95% de caucho vulcanizado y agarrados a la superficie del pavimento; será difícil de retirar; el caucho tiene una apariencia brillante radiante; de 5% a 19% de la textura de la superficie expuesta.	De 0,20 a 0,29	Quitar el caucho inmediatamente o tan pronto como sea posible
Muy densa	De 96 a 100%	Caucho completamente vulcanizado y agarrado a la superficie; será muy difícil de retirar. El caucho tiene estrías y apariencia brillante o radiante; de 0% a 4% de la textura de la superficie expuesta.	Menos de 0,19	Quitar el caucho inmediatamente o tan pronto como sea posible

Nota.— En cuanto a la acumulación de caucho, el explotador del aeropuerto debe tener en cuenta otros factores: el tipo y edad del pavimento, las condiciones climáticas anuales, el período del año, el número de aeronaves de ancho fuselaje que aterrizan en las pistas y la longitud de las pistas. Por consiguiente, el nivel recomendado de medidas dependerá de las condiciones del aeropuerto. La gama de valores de Mu indicada en la tabla corresponde a dispositivos de medición continua del rozamiento que funcionan en el modo de resbalamiento a frenado fijo. La gama de valores de Mu es aproximada y el explotador del aeropuerto ha de aplicarlos solamente cuando no se disponga de otros dispositivos. Si se dispone de dispositivos de medición el explotador del aeropuerto debe realizar mediciones del rozamiento en las pistas para establecer el nivel real al clasificar la acumulación de caucho.

— FIN —