

NORMA ASTM D 5340

**INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS
EN AEROPUERTOS
(PCI)**

APENDICE X1

**EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO
ASFALTICO (AC)**

Apéndices
(Información no mandatoria)

**Apéndice X1: Índice de Condición de Pavimentos (PCI) de concreto
asfáltico (AC) en pistas de aeropuertos**

Nota: X1.1 – Las secciones de este apéndice están ordenadas de la siguiente manera:

Piel de cocodrilo	X1.2	Alligator Cracking
Exudación	X1.3	Bleeding
Fisura de bloque	X1.4	Block Cracking
Ondulación	X1.5	Corrugation
Depresión	X1.6	Depression
Erosión por chorro de turbina	X1.7	Jet Blast Erosion
Reflexión de juntas	X1.8	Joint Reflection Cracking
Fisuras longitudinales y transversales	X1.9	Longitudinal and Transverse Cracking
Deterioro por derrame de combustible	X1.10	Oil Spillage
Bacheos	X1.11	Patching and Utility Cut Patching
Agregados pulidos	X1.12	Polished Aggregate
Peladura y efecto de la intemperie	X1.13	Raveling and Weathering
Ahuellamiento	X1.14	Rutting
PCC expuesto.	X1.15	Shoving
(Empuje del AC por losas de PCC)		
Fisuras por resbalamiento o deslizamiento	X1.16	Slippage Cracking
Hinchamiento	X1.17	Swell

X1.1 Patologías en Pavimentos Asfálticos- Se ha desarrollado un listado de patologías para pavimentos asfálticos ordenadas alfabéticamente en inglés. Durante las inspecciones de campo y la obtención del PCI, se han formulado a menudo diversas preguntas con relación a la identificación y medición de las patologías. Las respuestas a la mayoría de esas preguntas se encuentran en la sección “Forma de Medición” para cada tipo de patología. Sin embargo por conveniencia, los ítems a los que más frecuentemente se hace referencia, se indican de la siguiente manera:

X1.1.1 El desgranamiento es el paso posterior a la rotura del pavimento o la pérdida de material alrededor de las fallas o juntas.

X1.1.2 Un sellado de fisura está en condiciones satisfactorias si está intacto. Un sellado intacto previene que agua y materiales incompresibles ingresen a la fisura.

X1.1.3 Si una fisura no tiene el mismo grado de severidad a lo largo de toda su longitud, cada porción de la fisura con grados de severidad distintos, debe ser registrada de forma separada. Sin embargo, si los distintos grados de severidad en una porción no pueden ser fácilmente separados, a esa porción se la considera del rango de la mayor severidad que está presente.

X1.1.4 Si se presentan en la misma área, “piel de cocodrilo” y “ahuellamiento”, cada una se debe registrar con sus respectivos niveles de severidad.

X1.1.5 Si se registra la “exudación” no se cuenta “agregados pulidos” para la misma área.

X1.1.6 La “Fisura de bloque” incluye todas las “fisuras longitudinales y transversales” en el área; sin embargo la “reflexión de juntas” se registra de forma separada.

X1.1.7 Cualquier patología incluyendo fisuras que se encuentren en un área bacheada no se debe registrar; sin embargo los efectos en el parche son considerados para la determinación del nivel de severidad del mismo.

X1.1.8 Para considerar el “agregado pulido” se debe presentar un número significativo.

X1.1.9 Realizar una inspección para determinar el PCI inmediatamente después de que se haya realizado un tratamiento de tipo superficial no sería relevante, debido a que dicho tratamiento enmascara las patologías existentes.

X1.1.10 Un tratamiento de tipo superficial que se esta desprendiendo o desarmando se debe registrar como “peladura”.

X1.1.11 Se dice que un deterioro constituye un “objeto extraño que puede causar daño” (FOD) cuando existe el peligro potencial de que el material suelto o roto puede ser ingerido por los motores o cuando existe la posibilidad de que el material se desprende a causa del tráfico.

X1.1.12 Los ítems X1.1.1 a X1.1.11 no son una lista extensiva. Para medir correctamente cada deterioro, el inspector debe estar familiarizado con los criterios de medición individuales.

X1.2 “Piel de cocodrilo”

X1.2.1 Descripción – La piel de cocodrilo esta compuesta por una serie de fisuras interconectadas causadas por fatiga de la superficie de concreto asfáltico (AC) bajo carga repetida de tráfico. La fisuración comienza debajo de la superficie AC (o base estabilizada) donde se producen altas tensiones y deformación por efecto de la carga transmitidas por las ruedas de la aeronave.. La fisura se propaga inicialmente a la superficie como una serie de fisuras paralelas. Después de la repetición de cargas debidas al tráfico las fisuras se conectan, formando varios lados, piezas con ángulos agudos, que desarrollan un patrón similar a la piel de un cocodrilo. Las piezas son menores a 2 ft. (0.6 metros) en su lado más largo.

X1.2.2 La piel de cocodrilo ocurre sólo en áreas que están sujetas a la repetición de cargas por tráfico, como ser las secciones por donde circula el tren de la aeronave. Debido a esto, no ocurrirá sobre toda un área a menos que toda la superficie esté solicitada a cargas por tráfico (Las patologías de este tipo de fisuras fuera de las áreas sometidas a trafico, se relevan como fisuras en bloque que no están asociadas a fallas por fatiga).

X1.2.3 La piel de cocodrilo es considerada un deterioro estructural mayor.

X1.2.4 Niveles de severidad

X1.2.4.1 L (Bajo) – Grietas muy finas longitudinales que corren paralelas unas a otras y ninguna o sólo muy pocas grietas de interconexión. En las grietas no se presentan desprendimientos de material. (ver Fig. X1.1)



FIG. X1.1 Piel de Cocodrilo de Baja severidad

X1.2.4.2 M (Mediano) – Los niveles de severidad bajos de “piel de cocodrilo” crecen para conformar un patrón o red de grietas, con un ligero grado de desprendimiento. El grado medio de severidad de las fallas de piel de cocodrilo está definido por un patrón bien definido de fallas de interconexión, donde todas las piezas permanecen en su lugar de manera segura (buena fijación de agregados entre las piezas). (ver Fig. X1.2)

X1.2.4.3 H (Alto) – En este nivel las redes de fisuras han crecido de tal manera que las piezas están bien definidas con desprendimiento de material en sus esquinas; algunas de las piezas desprendidas pueden cuasar un peligro potencial de FOD. (ver Fig. X1.3)

X1.2.5 Forma de Medición – La piel de cocodrilo se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) de superficie de área. La dificultad en la medición de este tipo de fallas se presenta cuando dos o tres niveles de severidad se presentan en un mismo área de falla. En el caso de poder separar los distintos niveles de fallas uno de otro, deben ser medidos y registrados independientemente uno del otro. Sin embargo, si los distintos grados de severidad no pueden ser fácilmente identificados, a esa porción de área entera se la considera del rango de la fisura de mayor severidad que presente esta. Si se presentan en la misma área, “piel de cocodrilo” y “ahuellamiento”, cada una se debe registrar con sus respectivos niveles de severidad.



FIG. X1.2 Piel de Cocodrilo de severidad Media



FIG. X1.3 Piel de Cocodrilo de Alta severidad

X1.3 Exudación:

X1.3.1 Descripción – La exudación es una película de materia bituminoso en la superficie del pavimento que crea una superficie brillante, en la que se puede producir reflejo, generalmente se torna bastante pegajosa. La exudación se genera por una excesiva cantidad de cemento asfáltico o alquitrán en la mezcla o por bajo contenido de vacíos, o por ambas. Ocurre cuando el asfalto llena los vacíos en la mezcla durante temperaturas elevadas y luego se expande hacia la superficie del pavimento. Como el proceso de exudación no es reversible durante climas fríos, el asfalto o alquitrán se acumula en la superficie.

X1.3.2 Niveles de Severidad – No se definen grados de severidad (Ver figura X1.4 y X1.5)

X1.3.3 Forma de medición – La exudación se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) del área superficial.

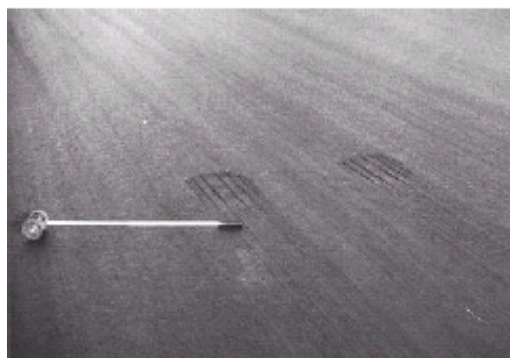


FIG. X1.4 y X1.5 Exudación

X1.4 Fisura de Bloque

X1.4.1 Descripción – Las fisuras en bloques son fisuras interconectadas que dividen el pavimento en piezas aproximadamente rectangulares. El rango de tamaños de los bloques es de 1 x 1 ft a 10 x 10 ft. (De 0.3m x 0.3m a 3m x 3m).

Las fisuras de bloque son causadas principalmente por contracción de asfalto y variaciones de temperatura durante el día (que resulta en una variación constante de tensiones). La aparición de fisuras en bloque indica que el asfalto se ha rigidizado significativamente. Las fisuras en bloque ocurren normalmente en grandes áreas, pero algunas veces sólo aparecerán en áreas sin tráfico. Este tipo de patología se diferencia a la piel de cocodrilo dado que esta última forma piezas pequeñas, de muchos lados y ángulos agudos y además es causada por repetición de cargas de tráfico, por lo que sólo aparecen en áreas sometidas a tráfico (áreas críticas).

X1.4.2. Niveles de Severidad

X1.4.2.1 L (bajo) – Los bloques se definen por grietas con poco o ningún desprendimiento de material (los lados de las grietas son verticales), evitando el peligro potencial de FOD. Las grietas que no están rellenas tienen ¼ in (6 mm) o un ancho promedio menor, y las grietas que se encuentran selladas presentan un estado satisfactorio (ver figura X1.6).



FIG. X1.6 Fisura de Bloque de Baja severidad

X1.4.2.2 M (medio) – Los bloques se definen por: grietas selladas o vacías que tienen un moderado desprendimiento (con algún peligro de FOD), grietas no selladas que no tiene desprendimiento o es mínimo (algún peligro de FOD), pero tienen un ancho promedio mayor a 1/4 in (6mm) aproximadamente; o por grietas selladas mayores a 1/4 in que no tienen desprendimiento o este es mínimo (algún peligro de FOD), pero se encuentran selladas en condiciones insatisfactorias. (Ver figuras X1.7)



FIG. X1.7 Fisura de Bloque de severidad Media

X1.4.2.3 H (alto) – Los bloques están bien definidos por grietas con un alto grado de desprendimiento de material, causando un peligro concreto de FOD (Ver figura X1. 8).



FIG. X1.8 Fisura de Bloque de Alta severidad

X1.4.3 Forma de medición – El agrietamiento por bloque se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) de superficie de área, y generalmente se presenta con un solo grado de severidad en una sección de pavimento determinada; de todas maneras todas las áreas con apreciables diferencias de niveles de severidad se deben medir y registrar en forma independiente. Para pavimentos de asfalto (sin incluir AC sobre PCC), si se registran fisuras en bloque, no se deben registrar fisuras longitudinales y transversales para esa área. Para capas de asfalto sobre hormigón se deben registrar de forma independiente las fisuras de bloque, reflexión de juntas, y fisuras longitudinales y transversales.

X1.5 Ondulación

X1.5.1. Descripción – La ondulación esta conformada por una serie de valles y picos con poca separación entre sí que ocurren a lo largo del pavimento en intervalos regulares, generalmente menos de 5 ft (1,5m). Los picos o crestas son perpendiculares a la dirección del tráfico. La acción del trafico combinada con una superficie o base inestable, puede causar este tipo de fallas.

X1.5.2 Niveles de Severidad

X1.5.2.1 L (bajo) – Las ondulaciones son menores y no influyen sobre la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación) (ver figura X1. 9)



FIG. X1.9 Ondulación de Baja severidad

X1.5.2.2 M (medio) – Las ondulaciones son notables y afectan significativamente la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación) (ver figura X1.10)

X1.5.2.3 H (alto) – Las ondulaciones son notorias y afectan severamente la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación) (ver figura X1.11)

X1.5.3 Forma de medición – La ondulación es medida en ft² (m²) del área de muestra. La diferencia de elevación media entre los picos y valles de la ondulación indica el nivel de severidad. Para determinar la diferencia de elevación media, se debe colocar una regla de 10 ft (3m) en forma perpendicular a la ondulación y así se puede medir la profundidad de los valles en pulgadas (mm). La profundidad media es calculada a partir de cinco mediciones

Severidad	Pistas y Rodajes de alta velocidad	Rodajes y Plataforma
L	< ¼ in (6mm)	< ½ in (13mm)
M	¼ a ½ in (6 a 13mm)	½ a 1 in (13 a 25mm)
H	> ½ in (13mm)	>1 in (25mm)



FIG. X1.10 Ondulación de severidad Media



FIG. X1.11 Ondulación de Alta severidad

X1.6 Depresiones

X1.6.1 Descripción – Las depresiones están localizadas en áreas de superficies pavimentadas que tienen elevaciones ligeramente menor que aquellas del pavimento que las rodea. Hay casos, en que las depresiones pequeñas no se aprecian a menos que llueva, acumulándose agua creando áreas de “bañados para aves”; pero las depresiones pueden también ser ubicadas sin necesidad de lluvia a causa de las manchas que deja el agua acumulada. Las depresiones pueden ser causadas por asentamientos del terreno de fundación o se pueden producir durante la etapa de construcción. Las depresiones causan desniveles que cuando se llenan de agua, si estos tienen superficies profundas, pueden causar hidropneumático.

X1.6.2 Niveles de Severidad

X1.6.2.1 L (bajo) – Las depresiones pueden ser observadas o ubicadas por áreas manchadas sobre el pavimento. Afectan ligeramente la calidad de la circulación y pueden causar un potencial problema de hidropneumático sobre pistas. (Ver criterios de medición a continuación) (Ver figura X1.12)



FIG. X1.12 Depresiones de Baja severidad

X1.6.2.2 M (medio) – La depresión es apreciable, afecta moderadamente la calidad de la circulación y puede causar un potencial peligro de hidropneumático sobre pistas. (Ver criterios de medición a continuación) (Ver figura X1.13).

X1.6.2.3 H (alto) – Las depresiones son fácilmente identificables, afectan severamente la calidad de la circulación, existe y son causas definidas del potencial peligro de hidropneumático. (Ver criterios de medición a continuación) (Ver figura X1.14).

X1.6.3 Forma de medición - las depresiones son medidas en ft² (m²) del área de muestra. La máxima profundidad de la depresión es la que determina el nivel de severidad. Esta profundidad puede ser medida ubicando una regla de 3 metros a lo largo de la depresión y midiendo la máxima profundidad en pulgadas (mm). Para depresiones mayores de 10 ft (3 metros de longitud), en lugar de la regla se debe usar una cuerda (stringline).

Máximas profundidades de depresiones

Severidad	Pistas y Rodajes de alta velocidad	Rodajes y Plataforma
L	1/8 a 1/2 in (3 a 13mm)	1/2 a 1 in (13 a 25mm)
M	1/2 a 1 in (13 a 25mm)	1 a 2 in (25 a 51mm)
H	> 1 in (25mm)	>2 in (51mm)



FIG. X1.13 Depresiones de severidad Media



FIG. X1.14 Depresiones de Alta severidad

X1.7 Erosión por chorro de turbina

X1.7.1 Descripción – La erosión por chorro de turbina, causa áreas oscuras sobre el pavimento cuando el ligante bituminoso ha sido quemado o carbonizado. Las áreas quemadas pueden variar en profundidad hasta aproximadamente 1/2 in. (13 mm).

X1.7.2 Niveles de Severidad – No hay niveles de severidad definidos, basta con indicar que existe erosión por chorro. (Ver figura X1.15 y 16)

X.1.7.3 Forma de medición – la erosión por ráfaga de jet, es medida en ft² (m²) del área de muestra.



FIG. X1.15 Erosión por Ráfaga de Jet

X.1.8 Fisuras por reflexión de juntas

X.1.8.1 Descripción – Estas fallas ocurren únicamente sobre pavimentos asfálticos construidos sobre un pavimento de losas de hormigón (PCC). Esta categoría no incluye fisuras por reflexión desde algún otro tipo de base (por ejemplo base cementada o HDC, limo estabilizado), estas se consideran en las fisuras longitudinales y transversales. Las fisuras por reflexión de juntas son causadas principalmente por el movimiento de las losas de hormigón por debajo de la superficie asfáltica, ante los cambios térmicos y de humedad, sin relacionarse con la carga a la que son sometidos.

Si embargo el tráfico de carga puede causar la rotura del asfalto cerca de las fisuras, resultando en desprendimiento de material y un peligro potencial de FOD. Si el pavimento es fragmentado a lo largo de la fisura, ésta se considera desgranada. Un conocimiento previo de las dimensiones de las losas por debajo de la superficie asfáltica ayudará a identificar estas fisuras.

X1.8.2 Niveles de Severidad:

X1.8.2.1 L (bajo) - Las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material (poco o ningún peligro de FOD), y pueden estar selladas o no. Si la fisura no está sellada, debe tener un ancho medio de ¼ in (6,4 mm) o menos. Si lo está, para considerarla de bajo nivel de severidad, esta puede ser de cualquier ancho pero su relleno debe estar en condición satisfactoria. (Ver figura X1.17).



FIG. X1.17 Reflexión de junta de Baja severidad

X1.8.2.2 M (medio) – Debe existir alguna de las siguientes condiciones: (1) las fisuras tienen un desprendimiento de material moderado (algún peligro de FOD), pueden ser tanto selladas o no selladas y pueden ser de cualquier ancho; (2) las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material, pero el material de relleno estará en condición insatisfactoria; (3) las fisuras no están rellenas o lo están ligeramente, pero el ancho de la fisura es mayor a 6.5 mm; (4) fisuras leves se presentan, en forma aleatoria cercanas a las fisuras por reflexión o en las esquinas formadas por estas. (Ver figura X1.18).

X1.8.2.3 H (alto) - Las fisuras tienen un gran desprendimiento de material (existe peligro real de FOD), pueden estar selladas o no selladas y ser de cualquier ancho. (Ver figura X1.19).

X1.8.3 Forma de medición - La falla es medida en metros lineales dentro del área de la muestra. La longitud y la severidad de cada fisura deberían ser identificadas y registradas. Si la fisura no tiene la misma severidad a lo largo de toda su longitud (dentro de la muestra), cada porción debería

ser registrada separadamente. Por ejemplo, una fisura que tiene 50 ft. (15 m) de largo puede tener 10 ft.(3 m) de severidad H, 20 ft (6 m) de severidad M y 20 ft (6 m) de severidad L, así entonces se registrará, de manera separada. Si los diferentes niveles de severidad no fueran fácilmente divididos, se relevara como el de mayor severidad.



FIG. X1.18 Reflexión de junta de severidad Media



FIG. X1.19 Reflexión de junta de Alta severidad

X.1.9 Fisuras longitudinales y transversales

X1.9.1 Descripción - Las fisuras longitudinales son paralelas al “center line” del pavimento o en la dirección preestablecida. Ellas pueden ser causadas por (1) fallas en las fajas constructivas de la pavimentación, (2) contracción de la superficie del asfalto debido a bajas temperaturas o rigidización del asfalto, o (3) una fisura refleja que se produce debajo de la superficie en uso, estas incluyen fisuras en la losa de hormigón (pero no producidas por la reflexión de juntas del pavimento de hormigón).

Las fisuras transversales se extienden a través del pavimento aproximadamente en ángulos rectos al “center line” o dirección establecida. Ellas pueden ser causadas por los ítem (2) y (3) mencionados anteriormente. Estos tipos de fisuras usualmente, no se producen por una repetición de carga. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la fisura, la fisura se dice que tiene desprendimiento de material.

X1.9.2 Niveles de severidad

X1.9.2.1 L (bajo) - Las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material (poco o ningún peligro de FOD). Pueden estar selladas o no. Las no selladas tendrán un ancho medio de ¼ in (6mm) o menos; las que se encuentran selladas para considerarlas de bajo nivel de severidad, pueden ser de cualquier ancho pero su sellado debe estar en condición satisfactoria. (Ver figuras X1.20)



FIG. X1.20 Fisuras longitudinales y transversales de Baja severidad

X1.9.2.2 M (medio) – Deben existir una de las siguientes condiciones:

(1) las fisuras tienen un desprendimiento de material moderado (algún peligro de FOD), pueden ser tanto selladas o no y ser de cualquier ancho; (2) las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material, pero el material de relleno está en condición insatisfactoria; (3) las fisuras no están selladas o lo están ligeramente, pero el ancho de la fisura es mayor a ¼ in. (6.5 mm) o (4) fisuras leves se presentan, en forma aleatoria cercanas a las fisuras principales (L&T) o en las esquinas formadas por estas. (Ver figura X1.21)



FIG. X1.21 Fisuras longitudinales y transversales de severidad Media

X1.9.2.3 H (alto) - Las fisuras tienen un gran desprendimiento de material (existe real peligro de FOD), puede estar selladas o no y ser de cualquier ancho. (Ver figura X1.22)



FIG. X1.22 Fisuras longitudinales y transversales de Alta severidad.

X1.9.3 Capas Porosas de alto grado de Fricción (Porous Friction Courses). Niveles de severidad

X1.9.3.1 L (bajo) - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho menor a ¼ in. (6mm).

X1.9.3.2 M (medio) - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho de ¼ a 1 in (6mm a 25mm).

X1.9.3.3 H (alto) - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho mayor a 1 in (25mm).

X1.9.4 Formas de medición - Las fisuras L&T son medidas en metros lineales. La longitud y severidad de cada fisura debe ser identificada y registrada. Si la fisura no tiene la misma severidad a lo largo de su longitud, dentro de la muestra, cada porción de fisura que tiene distinto nivel de severidad debería ser registrado independientemente. (Ejemplo, ver “Fisuras por reflexión de juntas”). Si se registra fisura de bloque entonces no hace falta registrar fallas longitudinales y transversales para esa misma área.

X1.10 Deterioro por Derrame de combustible

X1.10.1 Descripción - Es el deterioro o ablandamiento de la superficie pavimentada causada por un derrame de combustible, aceite o un solvente hidrocarburo.

X1.10.2 Niveles de severidad - No hay niveles de severidad. Es suficiente indicar que el derrame de combustible existe. (Ver figuras X1.23)

X1.10.3 Formas de medición - La falla es medida en metros cuadrados sobre el área de la unidad de muestra. Una mancha no es una falla hasta que no haya pérdida de material o el ligante se haya ablandado. Si la rigidez es aproximadamente la misma a la de los pavimentos que lo rodean, y no se ha perdido el material, no hay que registrar la falla.

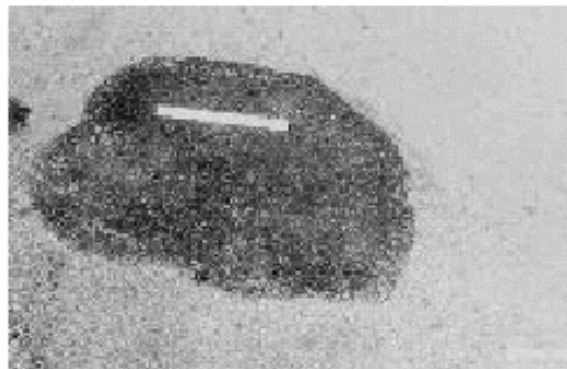


FIG. X1.23 Deterioro por derrame de combustible

X1.11 Bacheos (reparaciones)

X1.11.1 Descripción - Un bache es considerado un defecto, sin importar si se encuentra en perfecto estado.

X1.11.2 Niveles de severidad.

X1.11.2.1 L (bajo) - El bache está en buenas condiciones y su funcionamiento es satisfactorio. (Ver figuras X1.24)

X1.11.2.2 M (medio) - El bache está algo deteriorado y afecta de alguna manera la calidad en la circulación. Se considera nivel de severidad medio si el bache presenta un moderado deterioro el bacheo, existe potencial peligro de FOD, o se dan ambas condiciones a la vez.

X1.11.2.3 H (alto)- El bache está muy deteriorado y afecta la calidad del andar de forma significativa o tiene un alto peligro potencial de FOD. El bache necesita ser reemplazado.(Ver figuras X1.25).



FIG. X1.24 Bacheo de Baja severidad.



FIG. X1.25 Bacheo de Alta severidad.

X1.11.3 Capas Porosas de alto grado de Fricción (Porous Friction Courses) – La ejecución de baches (reparaciones) con concreto asfáltico de alta densidad (HDA) en Capas Porosas de alto grado de Fricción (PFC), causa un efecto de estancamiento de agua por el bache o baches, que contribuye a generar un valor diferencial de rozamiento superficial. Estos baches aún siendo de severidad baja, deberían ser considerados como de densidad media a causa de los problemas ocasionados por generar un coeficiente de rozamiento diferencial.. En el caso de baches con severidad media o alta, se considerara según los niveles de severidad enunciados arriba.

X1.11.4 Formas de medición

X1.11.4.1 El bache es medido en metros cuadrados del área de la superficie de la muestra. Sin embargo, si un único bache tiene áreas con diferentes niveles de severidad, estas áreas deberían ser medidas y registradas separadamente. Por ejemplo, 25 ft² (2.3 m²)de bacheo pueden tener 10 ft² (1m²) de severidad media y aprox. 15ft² (1.4m²) de severidad baja o media. Estas áreas deberán ser registradas independientemente. Otras fallas encontradas en el área del bache no serán registradas; sin embargo, sus efectos sobre el bache serán considerados cuando se determine la severidad del mismo.

X1.11.4.2 Un bache muy grande (un área > 2500 ft² (230 m²)) o irregularidades en el borde del pavimento, pueden clasificarse como una unidad de muestra adicional o como una sección separada.

X1.12 Agregados pulidos

X1.12.1 Descripción – El desgaste de los agregados es producido por efecto del tráfico. El agregado pulido esta presente cuando una exhaustiva inspección del pavimento revela que la porción de agregados que se presentan sobre el asfalto es muy pequeña, no hay rugosidad o las partículas angulares del agregado pierden su resistencia al deslizamiento (rozamiento).

X1.12.2 Niveles de severidad

No se definen niveles de severidad. Sin embargo, el efecto del pulido sobre el agregado deberá ser claramente identificable en la muestra, condición que se verifica al tocar la superficie del agregado y este se presenta suave al tacto. (Ver figuras X1.26 y 27)

X1.12.3 Formas de Medición - La falla es medida en metros cuadrados dentro del área de unidad de muestra. Las áreas con agregados pulidos deben ser comparadas visualmente con áreas sin trafico adyacentes. Si la textura de la superficie de estas dos áreas es similar no se debe considerar el agregado pulido.



FIG. X1.26 y 27 Agregados Pulidos.

X1.13 Peladura y efecto de la intemperie

X1.13.1 Descripción - La Peladura y efecto de la intemperie están siempre en la superficie de desgaste del pavimento, causados por el desprendimiento de agregados y pérdida de la capacidad ligante del asfalto. Ellas pueden indicar que el asfalto de liga se ha rigidizado significativamente.

X1.13.2 - Niveles de severidad

X1.13.2.1 L (bajo)- Los agregados o el ligante ha comenzado a desgastarse, causando poco o ningún peligro potencial de FOD. (Ver figura X1.28). La baja severidad se registra cuando el agregado superficial está expuesto a una profundidad de ¼ del diámetro de la piedra.

X1.13.2.2 M (medio) - Los agregados y/o el ligante, presentan desgaste, causando algún peligro potencial de FOD. La textura superficial es moderadamente áspera. (Ver figura X1.29). La severidad media se registra cuando el agregado superficial está expuesto a una profundidad de ½ del diámetro de la piedra.

X1.13.2.3 H (alto)- Los agregados y/o el ligante presentan un importante desgaste, causando un alto peligro potencial de FOD. La textura superficial es severamente rugosa y picada o con agregados sueltos (piedras) o asfalto de liga rigidizado triturado y suelto. (Ver figura X1.30). La alta severidad se registra en áreas donde la capa superior del agregado en el área de medición se ha desprendido a causa de la fricción.



FIG. X1.28 Peladura de Baja severidad



FIG. X1.29 Peladura de severidad Media



FIG. X1.30 Peladura de Alta severidad

X1.13.3 Capas Porosas de alto grado de Fricción (Porous Friction Courses).

Niveles de severidad (Ver figuras X1.60, 61)

X1.13.3.1 L (bajo)- (1) El número de agregados pequeños perdidos está entre 5 y 20 y el peligro potencial de FOD es bajo o nulo, o (2) El número de agregado grueso faltante no excede de 1 y el peligro potencial de FOD es bajo o nulo.

X1.13.3.2 M (medio) (1) El número de agregados pequeños perdidos esta entre 21 y 40, y existe algún peligro de FOD; o (2) El número de agregados grueso perdido es mayor a 1 sin exceder el 25 % en metros cuadrados del área de la muestra, y existe algún peligro potencial de FOD.

X1.13.3.3 H (alto)- (1) El número de agregados pequeños perdidos es mayor de 40 y existe real peligro de FOD; o (2) el número de agregados grueso perdido es mayor al 25%, en el pie cuadrado de área de la muestra, y existe un real peligro de FOD.

X1.13.4 Formas de medición - Las peladuras son medidas en ft² (m²) del área de la muestra. Los daños causados por un gancho de arrastre, los bordes de una llanta, o un barrenieue son contabilizados como áreas con nivel de severidad alto. Si un tratamiento superficial se está desprendiendo debe ser considerado como peladura. Realizar una inspección para determinar el PCI inmediatamente después de que se haya realizado un tratamiento de tipo superficial no seria relevante, debido a que dicho tratamiento enmascara las patologías existentes.

X1.14 Ahuellamiento

X1.14.1 Descripción - El ahuellamiento se produce por la depresión de la superficie del pavimento en la zona de transito del tren de la aeronave. El pavimento es levantado a lo largo de los lados donde ocurre el ahuellamiento; sin embargo, en algunas circunstancias el ahuellamiento es notable únicamente luego de las lluvias, cuando las zonas de transito del tren de la aeronave quedan llenas de agua. El ahuellamiento puede ser producido por una deformación permanente en alguna capa del pavimento o de la misma subrasante. Es usualmente causada por la consolidación o por el desplazamiento lateral de los materiales debido a la acción de las cargas de tráfico. Un ahuellamiento importante puede conducir a una mayor falla estructural del pavimento.

X1.14.2 Niveles de severidad.

<u>Severidad</u>	<u>Pistas y Rodajes de alta velocidad</u>	<u>Figuras</u>
L	¼ a ½ in (6 a 13mm)	
M	½ a 1 in (13 a 25mm)	X1.31 y X1.32
H	> 1 in (25mm)	X1.33

X1.14.3 Formas de medición – El ahuellamiento es medido en metros cuadrados de superficie de la muestra, y su nivel de severidad queda determinado por la profundidad media del ahuellamiento. Para determinar la profundidad media del ahuellamiento, se colocará una regla sobre el mismo y se mide la profundidad. La profundidad media se obtiene con valores tomados a todo lo largo del

ahuellamiento. Si en el mismo sector se presenta ahuellamiento y “piel de cocodrilo” cada una de estas fallas se registra con su respectivo grado de severidad.



FIG. X1.31 Ahuellamiento de Media Severidad



FIG. X1.32 Ahuellamiento de Alta Severidad



FIG. X1.33 Ahuellamiento de Alta Severidad

X1.15 PCC Expuesto. (Empuje del Concreto Asfáltico (AC) por losas de Hormigón de Cemento Pórtland (PCC))

X1.15.1 Descripción - Los pavimentos de Hormigón de Cemento Pórtland (PCC), ocasionalmente incrementan su longitud en los extremos donde se juntan con el pavimento asfáltico (comúnmente denominados crecimientos del pavimento). Este crecimiento empuja al pavimento asfáltico generando problemas de engrosamiento y fisuras. El “crecimiento” de las losas de Hormigón es causado por una apertura gradual de las juntas a medida que estas se rellenan con materiales incomprensibles que le evitan cerrarse.

X.15.2 Niveles de severidad.

<u>Severidad</u>	<u>Diferencial de altura</u>
L	< ¾ in (< 20 mm)
M	¾ a 1 ½ (20 a 40 mm)
H	> 1 ½ (> 40 mm)

Nota: esta tabla puede ser usada como una guía para determinar el nivel de severidad. Hasta la actualidad no se han realizado estudios importantes para determinar los niveles de severidad del empuje.

X.15.2.1 L (bajo) - Cuando se ha producido un ligero empuje, y no se han producido roturas en el pavimento asfáltico. (Ver figura X1.34)

X.15.2.2 M (medio) - Cuando se ha producido un empuje significativo, causando una moderada rugosidad y una pequeña rotura o ninguna en el pavimento de concreto asfáltico. (Ver figura X1.35)

X1.15.2.3 H (alto) - Cuando se ha producido un importante empuje, causando un severo desnivel o rotura del pavimento asfáltico. (Ver figura X1.36)

X1.15.2.4 Formas de medición - La falla es medida en metros cuadrados de la superficie de la muestra del pavimento engrosado, causado por el empuje.



FIG. X1.34 Empuje de Baja Severidad



FIG. X1.35 Empuje de Media Severidad



FIG. X1.36 Empuje de Alta Severidad

X1.16 Fisuras por resbalamiento o deslizamiento

X1.16.1 Descripción - Son fisuras con forma de luna creciente o medialuna, tienen dos puntos apuntando en la dirección del tráfico. Ellas son producidas cuando las ruedas frenan o giran causando un deslizamiento y deformación en la superficie del pavimento. Esto ocurre usualmente cuando existe una baja resistencia superficial de la mezcla o una deficiente adherencia (ligadura) entre la superficie y la siguiente capa de la estructura del pavimento.

X1.16.2 Niveles de severidad - No se definen niveles de severidad. Es suficiente indicar que existen fisuras por deslizamiento. (Ver figuras X1.37 y 38)

X1.16.3 Formas de medición - La falla es medida en metros cuadrados del área de la muestra.



FIG. X1.37 Deslizamientos



FIG. X1.38 Deslizamientos

X1.17 Hinchamiento

X1.17.1 Descripción - Esta falla esta caracterizada por un hinchamiento de la masa en la superficie pavimentada. Un hinchamiento puede ocurrir de forma puntual en un área localizada o en forma de onda gradual en un área mayor. Ambos tipos de hinchamiento pueden estar acompañados por una superficie fisurada. Un hinchamiento es usualmente causado por la acción de congelamiento en la subrasante o por hinchamiento de los suelos, pero a veces un pequeño hinchamiento puede ocurrir también sobre la superficie de un recrecimiento asfáltico (sobre un pavimento de hormigón PCC), como resultado de un estallido o reventón en las losas de hormigón (PCC).

X1.17.2 Niveles de severidad

X1.17.2.1 L (bajo) - El hinchamiento es apenas visible y tiene un efecto despreciable sobre la calidad de la circulación. (El nivel de severidad leve o bajo puede no siempre ser observable, pero su existencia puede ser confirmada al circular con un vehículo sobre el área en estudio. Un aumento de aceleración ocurrirá si el hinchamiento esta presente). (Ver figura X1.39)

X1.17.2.2 M (medio) - El hinchamiento puede ser observado sin dificultad y tiene un importante efecto sobre la calidad en la circulación sobre la superficie pavimentada. (Ver figura X1.40)

X1.17.2.3 H (alto) - El hinchamiento puede ser fácilmente observado y tiene un efecto severo sobre la calidad en la circulación sobre la superficie pavimentada. (Ver figura X1.41)

X1.17.3 Formas de medición

X1.17.3.1 - El área afectada con hinchamiento es medida en metros cuadrados de superficie de la muestra. El nivel de severidad tendrá en cuenta el tipo de sección de pavimento que se trate (pista,

rodaje o plataforma, etc.). Por ejemplo, un hinchamiento de suficiente magnitud para causar considerable desnivel sobre la pista a alta velocidad podría ser tasado como más severo que aquella misma falla ubicada sobre la plataforma o rodaje donde la velocidad de operación normal de la aeronave es mucho menor.

X1.17.3.2 – Para ondulaciones cortas se coloca una regla de 10 ft (3m) en el punto mas alto de la ondulación y se mide la distancia de los dos extremos de la regla al pavimento para establecer el grado de severidad.

X1.17.3.3 – Para pistas, se aplica el siguiente criterio:

<u>Severidad</u>	<u>Diferencial de altura</u>
L	< ¾ in (< 20 mm)
M	¾ a 1 ½ (20 a 40 mm)
H	> 1 ½ (> 40 mm)

Para rodajes de alta velocidad, establezca el grado de severidad utilizando los mismos criterios que para la pista. Para el caso de los rodajes y plataformas duplique los valores de altura establecidos para cada grado de severidad.



FIG. X1.39 Hinchamiento de Baja severidad



FIG. X1.40 Hinchamiento de severidad Media



FIG. X1.40 Hinchamiento de Alta severidad