



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES



# CATÁLOGO DE ENSAYOS

para técnicas de preservación  
y estabilización de pavimentos



## Contacto

***laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr***

*Catálogo de ensayos para técnicas de preservación y estabilización de pavimentos.*

*Palabras clave: Preservación de pavimentos, estabilización, emulsión asfáltica, asfalto espumado, modulo resiliente, lechadas asfálticas*

### **Centro de Transferencia Tecnológica**

*Diagramación, fotografía y diseño: Daniela Martínez Ortiz.  
Control de calidad: Óscar Rodríguez Quintana.*

*Abril, 2019.*

## ÍNDICE

PLANTA PILOTO PARA ASFALTO ESPUMADO TECHNICAL GUIDELINE: BITUMEN STABILISED MATERIAL-2009.	4
MEZCLADOR PARA ESTABILIZACIÓN DE MATERIALES CON ASFALTO ESPUMADO TECHNICAL GUIDELINE: BITUMEN STABILISED MATERIAL-2009.	5
MOLINO COLOIDAL RTCA 75.01.22:04, AASHTO M 140, AASHTO M 208, AASHTO R 5, AASHTO M 316	6
COMPACTADOR VIBRATORIO AASHTO T 307, NCHRP APÉNDICE 2 RRD 285	7
COMPACTADOR PRÓCTOR AASHTO T 99, AASHTO T 180	8
PISTA HÚMEDA ISSA TB 100	9
RUEDA CARGADA ISSA TB 109	10
COHESIÓN EN SELLOS DE LECHADA ASFÁLTICA Y MICROCAPAS ISSA TB 139	11
CONSISTENCIA EN SELLOS DE LECHADA ASFÁLTICA Y MICROCAPAS ISSA TB 106	12
DISEÑO DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASTM D 7000	13
CÁMARA TRIAXIAL PARA MÓDULO RESILIENTE AASHTO T 307, NCHRP APÉNDICE 2 RRD 285	14
ENSAYO DE PULIMIENTO ACELERADO NLT-174-93, UNE-EN 1097-8	15



## TECHNICAL GUIDELINE: BITUMEN STABILISED MATERIAL-2009.

### PLANTA PILOTO PARA ASFALTO ESPUMADO

Mediante este equipo es posible aumentar el volumen del asfalto, entre 8 y 12 veces su volumen original por un tiempo definido, con inclusión de vapor de agua presurizado. El asfalto durante el tiempo de vida media puede recubrir fácilmente las partículas más pequeñas de un material granular, formando un mastic asfáltico que envuelve al agregado más grueso. El uso más común es como capa estructural de base en pavimentos, incluso colocando solo un sello de protección puede ser habilitado como superficie de ruedo para caminos no pavimentados.



## TECHNICAL GUIDELINE: BITUMEN STABILISED MATERIAL-2009.

### MEZCLADOR PARA ESTABILIZACIÓN DE MATERIALES CON ASFALTO ESPUMADO

---

El mezclador es capaz de combinar hasta 30 kg de materiales granulares, recuperados o combinaciones de estos a temperatura ambiente, con asfalto espumado, emulsión asfáltica, cemento, cal o cualquier otro aditivo estabilizador de suelos.



# RTCA 75.01.22:04, AASHTO M 140, AASHTO M 208, AASHTO R 5, AASHTO M 316

## MOLINO COLOIDAL

---

Se cuenta con un molino coloidal a nivel de laboratorio, que permite obtener lotes o baches de emulsiones asfálticas de un litro, de modo que pueda analizarse con mucha facilidad sus principales propiedades y la afinidad con diferentes tipos de agregado en el uso de innumerables aplicaciones para preservación, mantenimiento y obra nueva en carreteras. La preparación de emulsiones asfálticas a nivel de laboratorio permite el diseño de una adecuada formulación de las cantidades de emulsificante, agua, ácido y asfalto que se requieren para su aplicación en combinación con agregados pétreos. Dichas emulsiones son empleadas en muchas aplicaciones, técnicas de pavimentación y preservación de carreteras.





# AASHTO T 307, NCHRP APÉNDICE 2 RRD 285

## COMPACTADOR VIBRATORIO

Es un martillo que compacta materiales granulares mediante vibraciones durante un tiempo (frecuencia), número de capas y sobrecarga establecidos. Los especímenes se compactan según la humedad óptima y la densidad máxima obtenida en el ensayo de relación humedad-densidad respectivo de cada material. El compactador vibratorio compete con las tecnologías más recientes para simular la compactación de capas de bases, sub-bases o materiales granulares estabilizados con asfalto (emulsión asfáltica o espumado), con cemento, cal o aditivos estabilizadores, en las distintas fases de diseño.



# AASHTO T 99, AASHTO T 180

## COMPACTADOR PRÓCTOR

Es un equipo manual o mecánico propuesto para la determinación de la relación entre el contenido de humedad y la densidad del suelo cuando es compactado en un molde de un tamaño dado con un mazo de 2,5 kg (estándar) o 4,54 kg (modificado) según la granulometría y la aplicación del material.



Como parte de los insumos requeridos para el diseño de materiales granulares estabilizados con asfalto o agentes cementantes, es necesario contar con el contenido de humedad y densidad máxima seca del material antes de ser estabilizado, por lo que los datos obtenidos a partir del compactador Próctor son muy importantes para los ensayos de diseño y verificación del desempeño de este tipo de materiales para carretera.



# ISSA TB 100

## PISTA HÚMEDA

---

Mediante el ensayo de pista húmeda es posible medir la pérdida por abrasión o desgaste en una mezcla de sello asfáltico, en condición saturada al rotar una llanta de hule por un área específica. Este equipo en conjunto con el de rueda cargada, permiten determinar el contenido óptimo de emulsión asfáltico para el diseño de mezclas de sellos de lechas asfálticas o microcapas. Este tipo de equipos son empleados en una de las técnicas de preservación de pavimentos más ampliamente utilizadas en el mundo, los sellos de lechada asfáltica (Slurry Seals) y microcapas. Dado que estos tratamientos permiten alargar la vida útil de un pavimento a bajo costo y de fácil colocación. Además, es posible usarlo también en el diseño de tratamientos superficiales simples o múltiples.

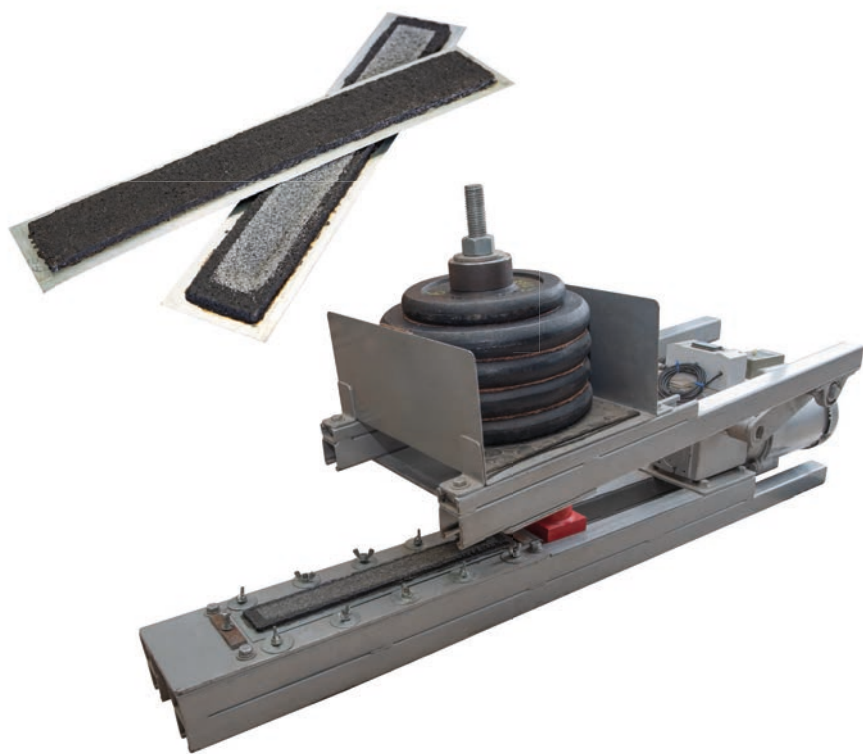


# ISSA TB 109

## RUEDA CARGADA

---

Este método de ensayo se utiliza para el diseño de mezcla del sello de lechada asfáltica o microcapas, con la finalidad de medir la exudación de asfalto bajo la acción de las cargas de tránsito. Este al igual que el resto de equipos para el diseño de sellos de lechada asfáltica, permiten en conjunto hallar un contenido óptimo de asfalto residual para el tipo de agregado según la norma ISSA.



# ISSA TB 139

## COHESIÓN EN SELLOS DE LECHADA ASFÁLTICA Y MICROCAPAS

---

Este método de ensayo forma parte del grupo de ensayos para el diseño de sellos de lechada asfáltica y microcapas. En este caso permite determinar el curado inicial en que la mezcla ya colocada provee un adecuado secado para su apertura al tránsito. Mediante el ensayo de cohesión se mide la torsión que resiste una mezcla de lechada asfáltica (Slurry Seal) o microcapa, permitiendo observar la evolución del curado en el tiempo, hasta determinar cuando la apertura al tránsito es oportuna, sin que el paso de los vehículos dañe la mezcla colocada.



# ISSA TB 106

## CONSISTENCIA EN SELLOS DE LECHADA ASFÁLTICA Y MICROCAPAS

---

Este método de ensayo se utiliza para determinar la trabajabilidad de un sello de lechada asfáltica mediante la medición de un promedio de cuatro puntos de un círculo la fluidez de la mezcla, buscando además que el material tenga un aspecto lechoso. Este permite definir la combinación adecuada de emulsión asfáltica y agua, dosificados en función del agregado escogido para la mezcla de un sello de lechada asfáltica, de manera que se obtenga un material trabajable para su aplicación en campo.



# ASTM D 7000

## DISEÑO DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

---

Utilizando el mismo equipo con el que se determina la pérdida por abrasión en sellos de lechada asfáltica (Pista húmeda), es posible evaluar el desempeño de un tratamiento superficial bituminoso en su etapa inicial, donde se busca que el tiempo de curado sea el adecuado para cada capa a colocar. Tanto la emulsión asfáltica como el agregado con una granulometría estándar, deberán ser óptimos para obtener la menor cantidad de pérdida durante el ensayo de barrido. La dosificación de agregado y emulsión asfáltica de rompimiento rápido CRS-2 se diseña de acuerdo a la cantidad de capas aplicadas, ya sea un tratamiento simple o múltiple, debe escogerse un tamaño de partícula y una dosificación de emulsión adecuados para el tránsito esperado y la superficie donde será aplicada la técnica.



# AASHTO T 307, NCHRP APÉNDICE 2 RRD 285

## CÁMARA TRIAXIAL PARA MÓDULO RESILIENTE

La cámara triaxial es un equipo de última tecnología mediante el cual es posible determinar el módulo resiliente y la deformación permanente en materiales granulares y suelos. Aplicando cargas dinámicas en forma axial y esfuerzos de confinamiento se logra obtener las resistencias a la deformación ante diferentes estados de esfuerzo. El módulo resiliente es una propiedad fundamental de los materiales para el diseño del pavimento, donde deben considerarse las cargas cíclicas del tránsito, así como el comportamiento no lineal, en especial el de los materiales granulares. Por ello, este ensayo fue constituido para reproducir las condiciones en las que las capas de base y subbase se encuentran en los proyectos.

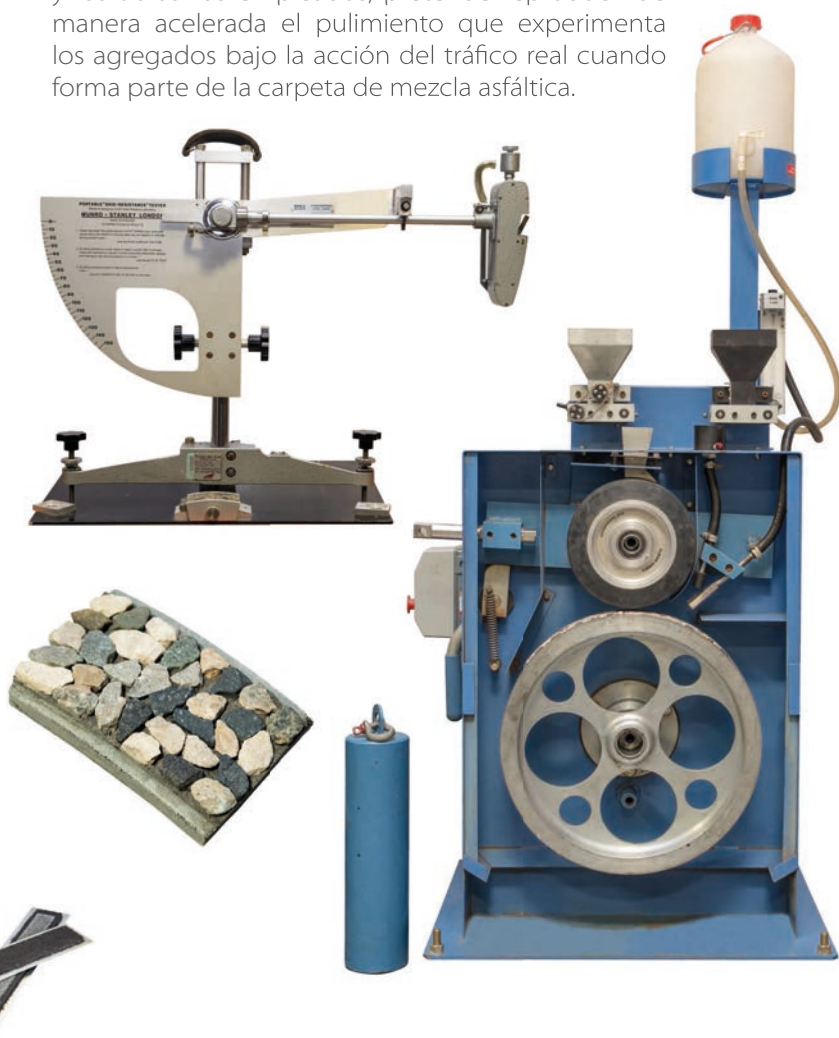




# NLT-174-93, UNE-EN 1097-8

## ENSAYO DE PULIMIENTO ACELERADO

Este equipo permite determinar la susceptibilidad al pulimiento de los agregados, con ayuda del péndulo de fricción. Este pulimiento, conseguido mediante la acción de las ruedas de goma maciza de la máquina y los abrasivos empleados, pretende reproducir de manera acelerada el pulimiento que experimenta los agregados bajo la acción del tráfico real cuando forma parte de la carpeta de mezcla asfáltica.





LanammeUCR

---

**LABORATORIO NACIONAL**  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

 11501-2060 San José, Costa Rica

 (506) 2511-2500

 [laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr)

 [www.lanamme.ucr.ac.cr](http://www.lanamme.ucr.ac.cr)

**UCR**

---