

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2014

**TÍTULO:** Evaluación del estado de la mezcla asfáltica en servicio de un pavimento rehabilitado que presentó afectaciones de tipo deformación

**AUTORA:** López Farfán, Nancy Johanna

**DIRECTOR:** Cano Gómez, Luis Fernando

**PÁGINAS:** 57 **TABLAS:** 21 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 30 **ANEXOS:** 0

**CONTENIDO:**

1. INTRODUCCIÓN
  2. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO
  3. MARCO DE REFERENCIA
  4. METODOLOGÍA
  5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
  6. FASE DE MUESTREO Y ENSAYOS
  7. ANÁLISIS DE RESULTADOS
  8. DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN
  9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- REFERENCIAS

**DESCRIPCIÓN:**

El presente trabajo de grado se refiere a la evaluación del estado de la mezcla asfáltica de un sector de pavimento flexible de 7.16 Km de longitud, que con menos de un año de rehabilitado mediante colocación de sobrecarpeta de refuerzo, presentó afectaciones de tipo deformación. El objeto final del trabajo de grado consistió en determinar, a partir del análisis de resultados obtenidos

mediante la evaluación realizada, la profundidad de intervención requerida para eliminar la patología presente en el pavimento. Los análisis realizados permitieron concluir falla por estabilidad de la mezcla asfáltica, contenido importante de arena natural en la mezcla, exceso en el contenido de asfalto, disminución total de vacíos y finalmente un requerimiento de retiro de 0.14 m de espesor.

### **METODOLOGÍA:**

El trabajo de grado “Evaluación del estado de la mezcla asfáltica en servicio de un pavimento rehabilitado que presentó afectaciones de tipo deformación”, tiene un enfoque de tipo cuantitativo dado que utiliza la recolección y análisis de datos para resolver la pregunta de investigación, además involucra la medición numérica de aspectos relacionados con la condición del pavimento actual y el diseño de la intervención requerida se realizará bajo la aplicación de metodologías de diseño de formulación empírica y mecanicista.

### **PALABRAS CLAVE:**

DEFORMACIÓN, VACÍOS, ASFALTO.

### **CONCLUSIONES:**

Es evidente que existe una problemática en las mezclas asfálticas colocadas por el constructor. Esta problemática se manifestó con importantes deformaciones de la mezcla, con los consiguientes perjuicios para los usuarios de la vía.

La temperatura promedio de la zona, la distribución vehicular y el número de ejes equivalente a 8.2 ton, que se tienen para diseño de pavimentos, permiten concluir, la importante exigencia a la que se encuentra sometida la mezcla asfáltica del sector estudiado.

Los valores de estabilidad Marshall obtenidos en ambas capas de refuerzo, en los tres sitios evaluados, permiten concluir que la mezcla asfáltica colocada en las capas de refuerzo, superior e inferior, no cumplió durante producción con la fórmula de trabajo establecida.

Dado que las mezclas asfálticas están sometidas a la acción del tráfico y expuestas a los agentes ambientales, con el consecuente envejecimiento y rigidización del ligante asfáltico, es de esperarse que los valores de estabilidad

Marshall de mezclas en servicio aumenten con respecto a los obtenidos durante la fase de producción y colocación, por lo que los valores obtenidos durante este estudio, constituyen una demostración de los problemas de calidad de la mezcla asfáltica colocada, lo cual para la capa superior es indiscutible, pero para la capa inferior, se logró evidenciar a partir de los resultados obtenidos.

Los altos resultados de flujo obtenidos para ambas capas de refuerzo, muestran la susceptibilidad que presenta la mezcla a deformarse. Esto es evidente para la capa superior y para la capa inferior se concluyó a partir de los resultados obtenidos de laboratorio.

Los valores de porcentaje de vacíos con aire en la mezcla asfáltica (%Va) obtenidos, son tan bajos, que son una clara representación de la inestabilidad de la mezcla y de su susceptibilidad al flujo plástico, lo cual es evidente en el sector objeto de estudio. Los valores obtenidos de porcentaje de vacíos con aire en la mezcla, son producto, de la reorientación de las partículas de agregado, falta de trabazón entre agregados y exceso de asfalto en la mezcla.

Los vacíos en el agregado mineral (VAM) obtenidos son inferiores al valor mínimo admisible según las especificaciones y al valor proyectado según la fórmula de trabajo, lo cual lleva a que no exista suficiente espacio para permitir la presencia de aire y asfalto.

Los valores de contenido de asfalto obtenidos (con valores hasta de 6.5%), muestran las deficiencias en las que se incurrió durante la producción de la mezcla. Aunque durante el desarrollo del presente estudio, se auscultaron solo tres (3) sitios, vale la pena agregar que durante el recorrido de campo realizado se evidenciaron extensas áreas con venas de exudación en superficie, lo cual muestra que el exceso de asfalto fue característico durante la producción de la mezcla asfáltica colocada en el sector de estudio.

El valor obtenido de contenido de vacíos en agregados finos no compactados, es un indicativo de la presencia de un porcentaje importante de arena natural (esférica, redondeada) en la mezcla asfáltica, lo cual, dado el estado que presenta la misma, constituye uno de los agentes generadores de falla por deformación plástica, de mayor peso dentro de los ya expuestos.

Las curvas granulométricas obtenidas muestran mala distribución del agregado grueso y con ello las variabilidad del proceso de producción de la mezcla asfáltica.

Vale la pena agregar que durante el recorrido de campo realizado también se observó la heterogeneidad de la mezcla asfáltica a lo largo del sector objeto del presente estudio.

Con base en los elementos estudiados y expuestos se concluyó que la mezcla asfáltica colocada como refuerzo en el sector objeto del presente estudio, en dos capas, de 0.07 m de espesor cada una, para un espesor total de 0.14 m, debe ser retirada en la totalidad de dicho espesor.

Con base en los registros del recorrido de campo realizado se concluyó que el área total afectada que requiere intervención inmediata en función del estado del pavimento corresponde a 18,615 m<sup>2</sup>.

Dadas las condiciones geométricas del proyecto, la temperatura de trabajo de la mezcla asfáltica, el volumen de tráfico pesado que circula y la velocidad de operación del mismo, se concluye que para lograr un aporte una aceptable resistencia al corte en la mezcla asfáltica del proyecto, se requiere del uso de ligantes asfálticos de menor penetración al convencional (60 – 70) y cuyo comportamiento sea cercano a un sólido elástico a altas temperaturas, es decir asfaltos modificados.

Dado que en el proyecto se ha aplicado con buenos resultados mezcla asfáltica de alto módulo (MAM\_Artículo 450-07 INV) y dadas las propiedades del ligante constitutivo de la mezcla MAM (asfalto modificado tipo V - alta resistencia a la deformación plástica) se concluye que este tipo de mezcla resulta adecuada para la intervención del sector en estudio.

Realizado el diseño de la intervención del pavimento, bajo la aplicación de la metodología AASHTO-93 y posterior evaluación elástica por método Mecanicista, se concluye que las estructuras de pavimento, después del retiro del espesor de 0.14 m, tienen la capacidad estructural de soportar las condiciones de tráfico futuras con espesores mínimos de carpeta asfáltica de alto módulo, espesor que para las condiciones particulares de presente proyecto corresponde 0.09 m

**FUENTES:**

American Association of State Highway and Transportation Officials. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*. Washington.

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

Fonseca, A. M. (2002). *Ingeniería de Pavimentos Tomo I*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones.

Instituto del asfalto. (1992). *Principios de Construcción de Pavimentos de Mezcla Asfáltica en Caliente*. Lexington.

Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías. (2007). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras*. Bogotá.

Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías. (2007). *Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras*. Bogotá.