

MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

4a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería
4 al 10 de Noviembre de 2014

PROYECTO DE INVESTIGACION

ANDRES FELIPE BUSTAMANTE MONSALVE

ANA MARIA LUGO PATIÑO

ARLEY SANCHEZ ROMAN

Asesor Metodológico: Sergio Andrés Arboleda López

Asesor técnico Experto: Ubany de Jesús Zuluaga de los Ríos.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS BITUMINOSOS EN FRIO



Figura Nro. 1. Fuente: Propia. Título: Briquetas

Mediante la ejecución de diseños y estudios en laboratorio, se identificara la dosificación de materiales que deben ser aportados a una mezcla asfáltica para que reaccione como una mezcla bituminosa en frío, permitiendo aliviar la carga contaminante que ese tradicional proceso constructivo produce a nuestra sociedad.

Es así como se pretende obtener resultados satisfactorios frente a los comportamientos a diferentes temperaturas de una mezcla de pavimento, que aporte al desarrollo sostenible de las carreteras secundarias del Valle de Aburra.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

IDEA

La ejecución del proceso constructivo de un pavimento tradicional, es una actividad que cuenta con un alto índice de complejidad, debido a los sobrecostos que genera el transporte de maquinaria, las extensas jornadas de trabajo en el área, la contaminación, desgaste de la calidad de vida de los operarios y emisión de gases generadas al medio ambiente.

Establecer un proceso que se tome como guía para la elaboración de un pavimento asfáltico en frío, un proceso constructivo innovador que contribuya a la conservación del medio ambiente y permita evitar y prevenir las enfermedades laborales que produce la elaboración de un pavimento tradicional. Todo surge de la necesidad de generar ideas que permitan disminuir los costos, tiempo y complejidad en la construcción de una vía.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

TEMA

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS BITUMINOSOS EN FRIO POR MEDIO DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Los pavimentos bituminosos en frio, son una técnica que no se emplea comúnmente, se componen de una aleación de agregados minerales, y un ligante bituminoso, siendo un proceso constructivo que produce un ahorro notable en cuanto a economía se refiere, especialmente en el uso de maquinaria especializada para el desarrollo de dicha actividad.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

PROBLEMA DE INVESTIGACION

Desarrollar técnicas que mejoren los procesos de construcción en obras de infraestructura vial, que eviten los costos en transporte de maquinaria pesada hasta los sitios de la obra, equipos para el calentamiento de mezclas, etc., previniendo el desgaste físico que posee cada operario al realizar este tipo de procedimientos, por el fuerte impacto que posee el desarrollo de dicha actividad, tanto en la vida humana como en el aporte a la afectación del estado de deterioro en el que se encuentra el medio ambiente



Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Cuál es el comportamiento del Pavimento Bituminoso en pruebas de ensayo en el Laboratorio de Construcción de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia?

¿Cómo indagar las propiedades de los pavimentos bituminosos en frío?

¿Cómo identificar las características que posee una mezcla de pavimento bituminoso en frío?

¿Cómo comparar el comportamiento del pavimento asfáltico en frío y en caliente?

Mediante el planteo de los objetivos generales y específicos del proyecto, se procede a la realización de la etapa experimental del mismo, teniendo como base **La Normatividad Vigente del INVIAS, Artículo 400**, (*Disposiciones Generales para la ejecución de riego de imprimación, liga y curado, tratamientos superficiales, sellos de arena asfalto, lechadas asfálticas, mezclas en frío, en caliente y reciclado de pavimentos asfálticos*).



Figura Nro. 2. Fuente: Propia. Título: Falla a compresión



Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento del Pavimento Bituminoso en frío mediante pruebas de ensayo en el Laboratorio de Construcción de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.



Figura Nro. 3. Fuente: Propia. Título: Falla a compresión



Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

OBJETIVOS ESPECIFICOS

OBJETIVO ESPECIFICO Nro. 1.

Indagar las propiedades del pavimento bituminoso en frio.

Desarrollado en base al procedimiento planteado en la Norma INVIAS título E, Artículo 706 y 712 , versión 2007.

Las propiedades analizadas para una mezcla asfáltica en frío, son:

- * Punto de penetración**
- * Punto de ablandamiento.**

PUNTO DE PENETRACIÓN

Ensayo en laboratorio, que determina la medida real de la consistencia de una muestra, dando como resultado, valores de penetración que indican que tan blanda es la muestra analizada.

PUNTO DE ABLANDAMIENTO

El punto de ablandamiento es útil para clasificar productos bituminosos y es un valor índice de la tendencia del material a fluir cuando está sometido a temperaturas varias, durante su vida de servicio. También, puede servir para establecer la uniformidad de los embarques o fuentes de abastecimiento.

RESULTADOS OBTENIDOS

RESULTADOS OBTENIDOS

ANALISIS	UNIDAD	RESULTADO	ESPECIFICACIONES	METODO
INDICE DE PENETRACION CALCULADO				
INDICE DE PENETRACION	N/A	-1	ASFALTO EN FRIO ENTRE -1,5 Y + 0,5	INVIAS E-706
PUNTO ABLANDAMIENTO	°C	48,3	45 MINIMO-65 MAXIMO	INVIAS E-712

Tabla Nro. 1. Fuente: Propia. Titulo: Resultados obtenidos.

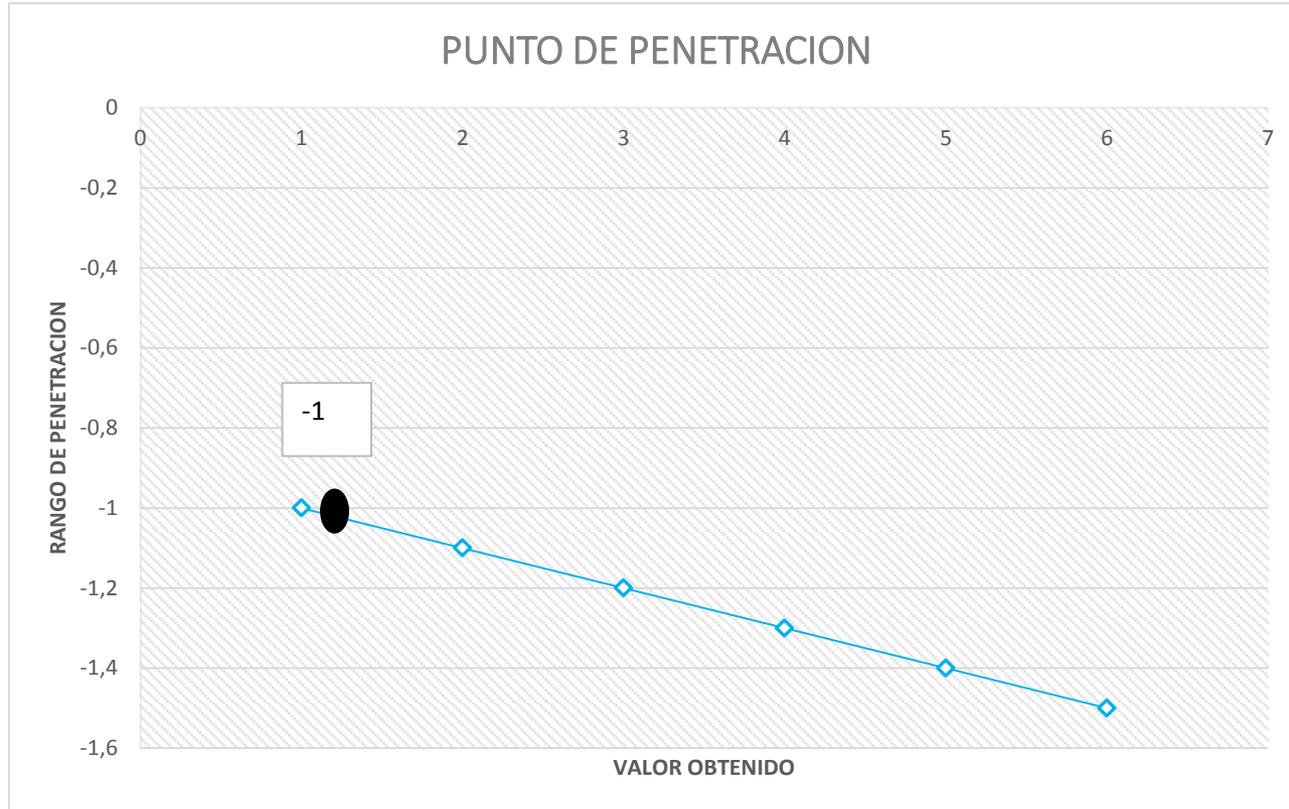


Grafico Nro. 1. Fuente: Propia. Titulo: Punto de Penetración.

OBJETIVO ESPECIFICO No. 2.

Identificar las características que posee una mezcla de pavimento bituminoso en frío.

RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Debe soportar las cargas impuestas por el tránsito que producen esfuerzos normales y cortantes en la estructura. Además de los esfuerzos cortantes también se tienen los producidos por la aceleración, frenado de los vehículos y esfuerzos de tensión en los niveles superiores de la estructura (Rico y Del Castillo 1984).

DURABILIDAD

La durabilidad está ligada a factores económicos y sociales. La durabilidad que se le desee dar al camino, depende de la importancia de este. Hay veces que es más fácil hacer reconstrucciones para no tener que gastar tanto en el costo inicial de un pavimento.

REQUERIMIENTOS DE CONSERVACION

Otro factor es la intensidad del tránsito, ya que se tiene que prever el crecimiento futuro. Se debe de tomar en cuenta el comportamiento futuro de las terracerías, deformaciones y derrumbes. La degradación estructural de los materiales por carga repetida es otro aspecto que no se puede dejar de lado. La falta de conservación sistemática hace que la vida de un pavimento se acorte.

COMODIDAD

Para grandes autopistas y caminos, los métodos de diseño se ven afectados por la comodidad que el usuario requiere para transitar a la velocidad de proyecto. La seguridad es muy importante al igual que la estética

OBJETICO ESPECIFICO Nro. 3.

Comparar el comportamiento del pavimento
asfáltico en frío y en caliente.

Mediante un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en cuanto a resistencias de una mezcla asfáltica en frío y una mezcla asfáltica en caliente, se realiza un proceso comparativo que permita identificar el tipo de vía para la que aplica la ejecución de un proceso constructivo con un pavimento bituminoso en frío.

RESISTENCIA A COMPRESION ASFALTO EN FRIO

CARGA DE COMPRESION EN BRIQUETAS								
BRIQUETA Nro.	% DE ASFALTO	ALTURA (cm)	Diámetro (cm)	Peso (g)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga máxima (Kg/cm ²)
1	10	10,5	10,1	1928	80,08	840,82	2,29	115
2	11	13,5	10,1	2082	80,08	1081,05	1,93	377
3	12	14,1	10,1	1986	80,08	1129,10	1,76	115
4	13	11,9	10,1	1948	80,08	952,93	2,04	558
5	14	12,9	10,1	2160	80,08	1033,00	2,09	634
6	15	12,1	10,1	2132	80,08	968,94	2,20	859
7	16	12,5	10,1	2158	80,08	1000,97	2,16	558
8	17	12,3	10,1	2190	80,08	984,96	2,22	415
9	18	10,5	10,1	1772	80,08	840,82	2,11	477

Tabla Nro. 2. Fuente: Propia. Título: Resistencia a compresión asfalto en frío.



Figura Nro. 4. Fuente: Propia. Título: Preparación del molde de compactación.



Figura Nro. 5. Fuente: Propia. Título: Vaciado de mezcla en molde.



Figura Nro. 6. Fuente: Propia. Título: Cantidad de mezcla
asfáltica requerida.



Figura Nro. 7. Fuente: Propia. Título: Cantidad de mezcla
asfáltica requerida.



Figura Nro. 8. Fuente: Propia. Título: Falla a compresión



Figura Nro. 9. Fuente: Propia. Título: Falla a compresión

RESISTENCIA A COMPRESION ASFALTO TRADICIONAL

MUESTRA	% ASFALTO	AREA	RESISTENCIA KN	RESISNTENCIA LA COMPRESION (Kg/cm2)
1	4	0,79	99,42	218,73
2	4,5	3,14	103,83	228,43
3	5	7,07	95,50	210,11
4	5,5	12,56	116,07	255,36
5	6	19,63	82,28	181,02
6	6,5	28,26	16,00	35,20

Tabla Nro. 3. Fuente: Propia. Titulo: Resistencia a compresión asfalto tradicional.



Figura Nro. 0. Fuente: Propia. Título: Calentamiento de mezcla asfáltica



Figura Nro. 12. Fuente: Propia. Título: Peso del material seco



Figura Nro. 11. Fuente: Propia. Título: Calentamiento de mezcla asfáltica



Figura Nro. 13.. Fuente: Propia. Título:
Compactación de las muestras



Figura Nro. 15. Fuente: Propia. Título:
Curado de briquetas.



Figura Nro. 14. Fuente: Propia. Título: Peso de la briqueta

RESISTENCIA A COMPRESION PAVIMENTO EN FRIO

PAVIMENTO EN FRIO	
MUESTRA Nro	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	115
2	377
4	558
5	634
6	859
7	558
8	415

Tabla Nro. 4. Fuente: Propia.

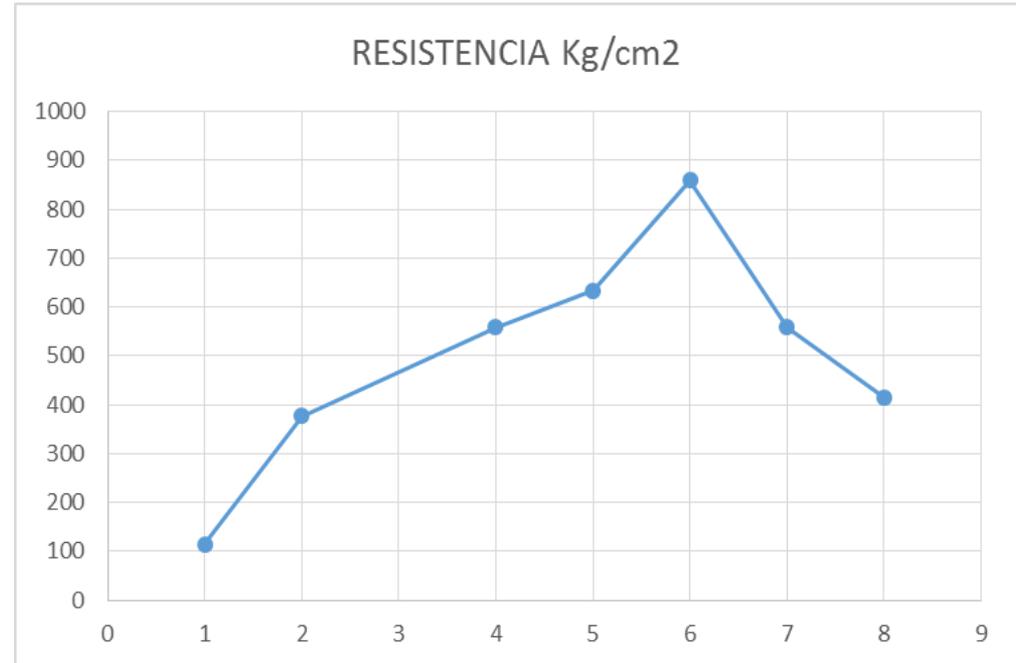


Grafico Nro. 3. Fuente: Propia. Titulo: Resistencia a compresion pavimento en frio.

RESISTENCIA A COMPRESION PAVIMENTO TRADICIONAL

PAVIMENTO EN CALIENTE	
MUESTRA Nro.	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	218,73
2	228,43
3	210,11
4	255,36
5	181,02
6	35,2

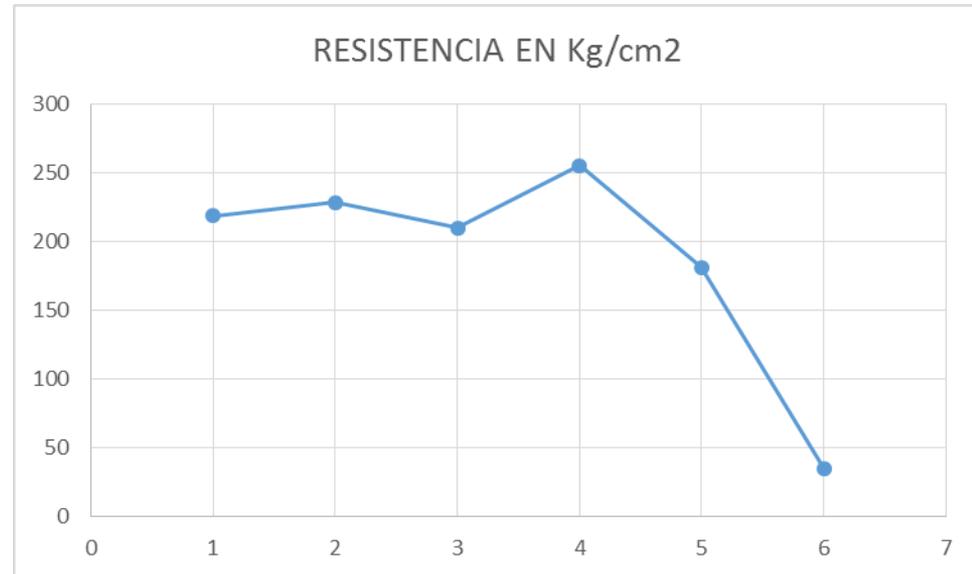


Tabla Nro. 5. Fuente: Propia.

Grafico Nro. 4. Fuente: Propia. Titulo: Resistencia a compresión pavimento tradicional.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESISTENCIAS

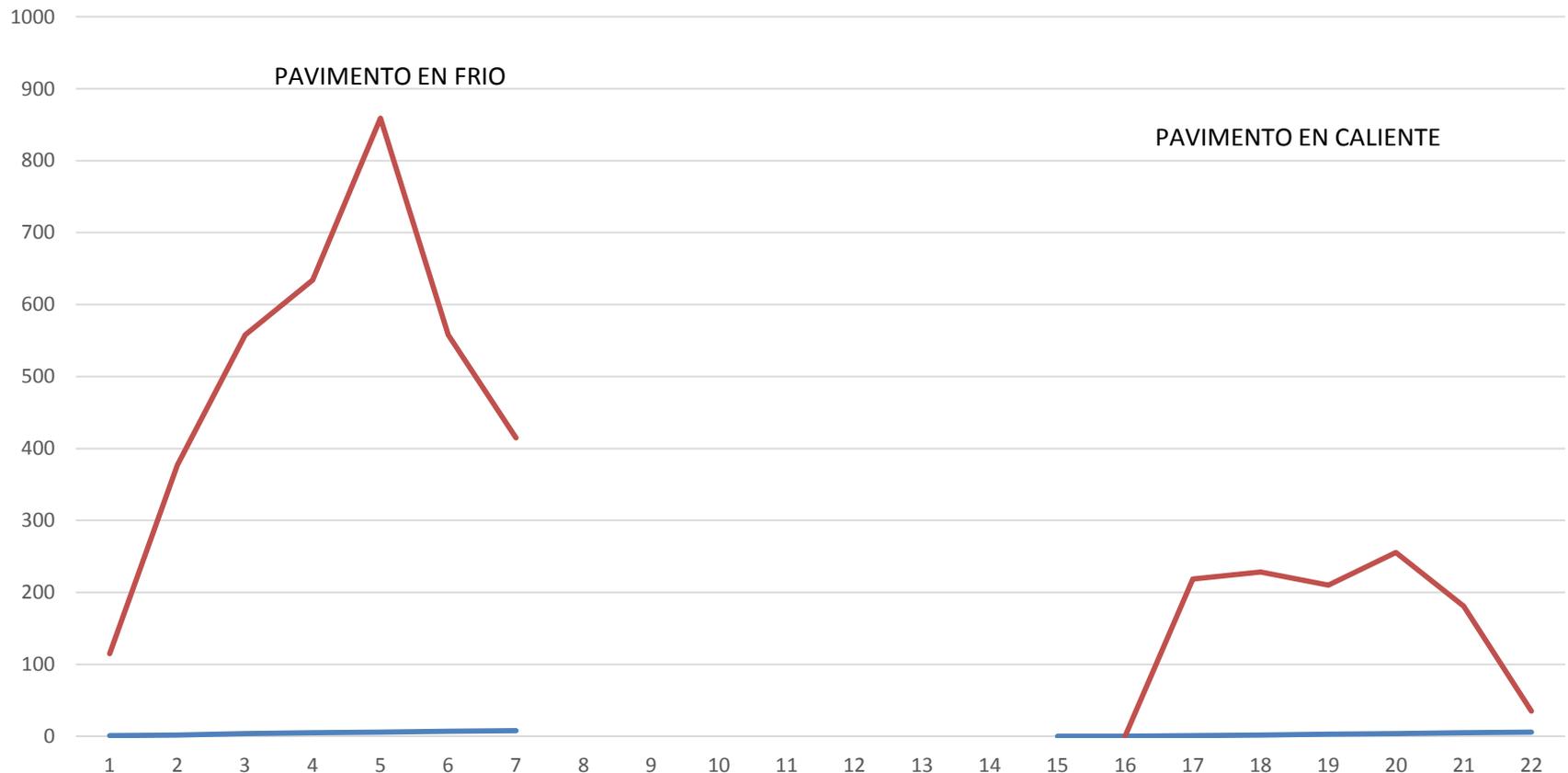


Grafico Nro. 5. Fuente: Propia. Titulo: Comparación de resistencias.

CONCLUSIONES

El asfalto, es un material que mezclado con arena o gravilla, permite una aleación homogénea que por medio de una adecuada dosificación, acepta ejecutar procesos constructivos adecuados que facilitan el desarrollo de proyectos de infraestructura vial en un país. Al ser un material impermeabilizante, es capaz de resistir altos esfuerzo, según el diseño que se aplique a cada uno de estos, por medio del análisis de las propiedades y características determinadas en este tipo de mezclas, se garantiza el cumplimiento de los estándares de calidad que exige la normatividad vigente del INVIAS art. 400.

El pavimento asfáltico en frío, presenta un aumento de resistencia, comparado con el resultado obtenido por una muestra asfáltica en caliente, el porcentaje de aumento en cuanto a resistencia, duplica el valor obtenido mediante pruebas analizadas en laboratorio, lo que lleva a concluir hipotéticamente, que es un procedimiento que puede ser aplicado en una carretera secundaria del Valle de Aburrá.

Los pavimentos realizados en las principales carreteras de Colombia son diseñados para vehículos pesados, cuyo peso excede las 5 toneladas, ya que son los que provocan el deterioro notable en las vías ejecutadas. Es por esto que con los resultados obtenidos se concluye que el pavimento en frío analizado en laboratorio, puede ser aplicada en una carretera secundaria, debido a que el tránsito de vehículos es estacional.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral

GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento
Olgalicia Palmett Plata
Noviembre de 2014

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 4 al 10 de Noviembre- - Medellín- Antioquia - Colombia