

“RETENCIÓN DE ASFALTO EN PRODUCTOS GEOSINTÉTICOS”

Becario: Apas, Ana Liguén.

Tutor: Ing. Delbono, Héctor Luís.

Área Medio Ambiente y Obras Civiles.

Año 2009.

Resumen

El presente trabajo describe las experiencias desarrolladas en el ensayo normalizado de retención de asfalto aplicado a geotextiles no tejidos, presentando los resultados logrados y las conclusiones obtenidas, describiendo el tipo de producto utilizado y los casos de obra para los cuales es necesario determinar este importante parámetro.

Introducción

Un geosintético es un producto en el que, por lo menos, uno de sus componentes es a base de polímero sintético o natural, que se presenta en forma de hoja, banda o estructura tridimensional, usado en contacto con el suelo o con otros materiales dentro del campo de la geotecnia o de la ingeniería civil.

El ensayo de retención de asfalto, se aplica dentro de la amplia gama de productos geosintéticos, en los denominados geotextiles del tipo no tejido.

Los geotextiles son un fieltro o manto de fibras sintéticas que puede ser fabricado de diferentes formas, los mismos se aplican en todos los campos de la ingeniería en donde se esté en contacto con el terreno. Sus funciones se basan en su capacidad de filtración y su alta resistencia mecánica.

Casos de Obra en Donde se Aplican Estos Productos

Pavimentación

En lo que hace a la pavimentación los geotextiles, tanto Tejidos como No tejidos, cumplen las funciones de separación, estabilización, refuerzo y drenaje. El uso de un geotextil en la subrasante, evita que el agregado de la capa superior se mezcle con la misma y que el bombeo de los finos de las subrasantes débiles surja hacia la capa de agregado. De esta manera se mantiene el espesor original de las capas del camino, que de otra manera, destruiría el apoyo del mismo, reduciendo su vida útil. Así mismo el uso de refuerzos geosintéticos permite una significativa reducción en la base granular y evita eventuales deformaciones que puedan perjudicar el desempeño del pavimento. Estos factores contribuyen a una considerable reducción de costos en la ejecución y manutención de la vía, siendo esta pavimentada o no.

La secuencia de instalación de un geotextil como separador entre la sub-base y la subrasante de un pavimento es la siguiente:

Como paso inicial se debe preparar el terreno, removiendo los bloques de roca, trocos y arbustos que existan en la subrasante. Luego se rellenarán los huecos existentes para conformar una superficie plana. Sobre dicha superficie se colocará el geotextil que estabilizará y mejorará la subrasante (Fig. 1).



Figura 1.

Luego se descargará el material de agregado en el lugar escogido (Fig. 2), en este paso debe procurarse que ninguna máquina transite sobre el geotextil, o al menos hasta que la primera capa del material sea compactada.



Figura 2.

Luego se esparcirá el material de relleno sobre el geotextil con una primera capa compactada de 15cm, como se observa en la figura 3. Finalmente se compacta dicho material de relleno para dar paso al tráfico o comenzar la colocación de la capa de rodadura (Fig. 4).



Figura 3.



Figura 4.

El resultado que se obtiene al separa la base de la sub-base con un geotextil se puede observar en la figura 5:

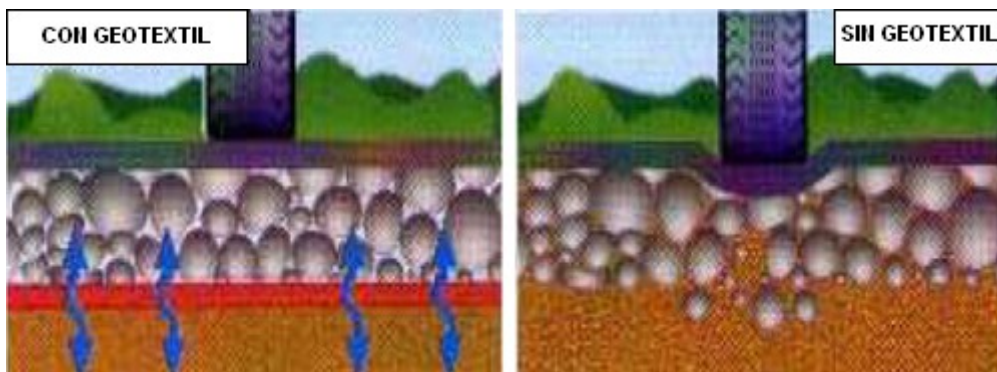


Figura 5 Función del geotextil como separador.

Repavimentación

En el caso de la repavimentación asfáltica, dentro de los mecanismos que ocasionan la aparición y el incremento de fisuras, se destaca el fenómeno de "reflejo de fisuras", es decir la aparición del agrietamiento de la superficie antigua sobre la nueva capa.

El origen de dicho fenómeno es diverso, entre sus causas principales se tienen: la fatiga ocasionada por la repetición de las cargas de tránsito; la retracción impedida; los movimientos de las capas inferiores del pavimento y los defectos de tipo constructivo.

Para el caso en que la causa se deba a la fatiga, una de las soluciones aconsejadas para retardar la aparición de fisuras es la interposición de una interfase viscoelástica, S.A.M.I. (Stress Absorbing Membrane Interlayer). Dentro de ellas, la más difundida por su economía y practicidad, es la constituida por un geotextil embebido en asfalto entre la

superficie fisurada y las nuevas capas de pavimento. Estas intercapas prevendrán y reducirán el calcado de fisuras, la aparición de fisuras del tipo de piel de cocodrilo y los fenómenos de ahuellamiento y corrugamiento.

Las dos funciones básicas que cumple el geotextil impregnado con asfalto para poder suministrar sus beneficios, son:

- Barrera Impermeabilizadora

Conformada por un geotextil no tejido especial para repavimentación, albergará una cantidad determinada de cemento asfáltico hasta lograr su saturación, además de una cantidad adicional para permitir la adhesión del geotextil a la capa asfáltica inferior y a la nueva capa de rodadura.

La cantidad de cemento asfáltico a utilizar es uno de los parámetros donde se debe tener mayor cuidado. Una de las normas constructivas internacionales para repavimentación, (Task Force 5, compuesta por la AASHTO, American Association of State Highway and Transportation Officials, la AGC, Associated General Contractors y la ARTBA American Road & Transportation Builders Association) exige que como mínimo la cantidad de cemento asfáltico para saturar el geotextil debe ser de 0.9 L/m^2 .

Una cantidad insuficiente de ligante podría causar que el geotextil no se sature totalmente, perdiéndose el efecto de impermeabilidad o puede que la adhesión entre el geotextil y la capa de concreto asfáltico no sea suficiente, originando tiempo después la aparición de pequeños baches. Una cantidad excesiva de ligante originará una superficie potencial de falla por deslizamiento, al igual que el problema de la exudación de asfalto.

- Membrana Amortiguadora de Esfuerzos

Cuando una capa de repavimentación es colocada sobre la superficie antigua, los esfuerzos incluidos por agrietamiento en la capa de concreto asfáltico antigua, pueden ser transmitidos hacia la nueva capa de repavimentación, originando un agrietamiento por reflexión temprana.

El instalar un geotextil para repavimentación entre la capa de concreto asfáltico nueva y vieja ayuda a retardar el agrietamiento por reflexión, suministrando una capa flexible de espesor suficiente que absorbe parte de los esfuerzos entre la capa de pavimento antiguo y la capa de pavimento nuevo, permitiendo movimientos leves dentro de la intercapa del geotextil, sin tensionar la capa de repavimentación de concreto asfáltico.

De esta forma se prolonga la vida de servicio de las capas repavimentadas.

De estudios realizados se ha concluido que las 2/3 partes del alivio de esfuerzos se debe al cemento asfáltico que satura el geotextil y el resto es por el geotextil que funciona como contenedor.

Como ejemplo de la repavimentación con geotextiles se puede mencionar el caso de la repavimentación de la Ruta Nacional N°9, la cual vincula las ciudades de Rosario y Buenos Aires.

En la Figura 6 se puede observar el estado en el que se encontraba la ruta, previo al fresado. Realizado el mismo se preparará la superficie de apoyo del geotextil por medio de soplado y barrido intensivo, rellenándose cualquier oquedad, grieta o fisura que pudieran ocasionar una discontinuidad de la superficie de apoyo.

Luego se realiza un primer riego de cemento asfáltico en caliente, a razón de $0,7 \text{ lts/m}^2$, para de este modo garantizar la adherencia entre el geotextil y la superficie del pavimento existente así como también un embebimiento parcial del geotextil.



Figura 6
Pavimento existente previo al fresado.

Luego, por medio de un bastidor de empuje diseñado a tal efecto, se procede a colocar el geotextil no tejido, como se indica en la figura 7. Seguidamente se coloca el segundo riego de cemento asfáltico a fin de lograr una completa impregnación del geotextil, (Fig. 8) dejando un pequeño excedente para que actúe a modo de riego de liga con la carpeta de rodamiento.



Figura 7
Instalación del geotextil con un bastidor de empuje.



Figura 8
Segundo riego de cemento asfáltico en caliente



Figura 9
Geotextil extendido y con ambos riegos aplicados.



Figura 10
Se observa la flexibilidad del geotextil que le permite copiar las irregularidades del fresado.

Por último se procede a colocar y compactar la carpeta asfáltica por los medios usuales en repavimentación (Fig 11).



Figura 11

Colocación de la nueva carpeta de rodamiento

Retención de Asfalto en Geotextiles:

Se entiende por retención de asfalto al volumen de cemento asfáltico retenido por el geosintético por unidad de área de la probeta después de inmersión en cemento asfáltico. La retención de asfalto es un procedimiento de ensayo para todo el ancho de la tela para pavimento. El uso de este método de ensayo es para establecer un valor índice para proveer criterios normalizados.

Procedimiento de ensayo según Norma IRAM 78027 en correspondencia con la Norma ASTM D 6140-00.

Procedimiento de ensayo:

Se seleccionan al azar 8 muestras rectangulares de 100x200mm: 4 en el sentido perpendicular a la de fabricación y 4 en la dirección de fabricación para cada ensayo individual de la muestra.

Se precalienta el cemento asfáltico a 135 ± 2 °C y se colocan a las muestras unos ganchos que luego facilitarán el manipuleo de las mismas (Fig. 12). Se sumergen las muestras en el cemento asfáltico (Fig.13) manteniendo la temperatura de la estufa y se mantienen sumergidas durante 30 minutos.



Figura 12

Muestra geotextil No Tejido con ganchos



Figura 13

Geotextil embebidos en asfalto

Después de la inmersión se cuelgan para que drenen, a lo largo del eje longitudinal vertical, manteniéndolas en estufa a 135 ± 2 °C, durante 30 min de uno de los bordes y durante otros 30 min del otro borde para obtener una saturación uniforme de la tela (Fig.14). Se extraen las muestras de la estufa y se deja que la muestra saturada con cemento asfáltico se enfríe (Fig. 15) por lo menos durante treinta minutos y se cortan todos los excesos, como ser gotas en los bordes. Se pesan las muestras saturadas con asfalto con una precisión de 0.1 gr.



Figura 14
Geotextiles en etapa de escurrimiento



Figura 15
Geotextil en etapa de secado.

Luego se procede al cálculo del promedio de la retención de asfalto observada para todas las probetas aceptables. Para el cálculo de la retención de asfalto para cada muestra individual de ensayo se procede de la siguiente manera:

$$R_A = (m_{\text{sat}} - m_g) / A_g \delta$$

Donde:

R_A : es la retención de asfalto en litros por metro cuadrado

m_{sat} : masa de cada probeta saturada, en gramos

m_g : masas de cada probeta del geotextil antes de la inmersión, en gramos

A_g : área de cada probeta de geotextil antes del ensayo, en metros cuadrados

δ : densidad del asfalto a 21°C, en gramos por litro.

Se presentan los resultados promedio obtenidos de ensayos realizados para tandas de 3 determinaciones de 4 probetas en sentido longitudinal al rollo y perpendicular al mismo.

Empresa 1			
Producto	Ret. paralela [L/m ²]	Ret. perpendicular [L/m ²]	Retención [L/m ²]
120gr	1.1	1.2	1.15
150gr	1.3	1.2	1.25
300gr	1.8	1.8	1.8

Empresa 2			
Producto	Ret. paralela [L/m ²]	Ret. perpendicular [L/m ²]	Retención [L/m ²]
120gr	0.8	0.82	0.81
150gr	1.8	1.9	1.85
300gr	2.2	2.0	2.1

Empresa 3			
Producto	Ret. paralela [L/m ²]	Ret. perpendicular [L/m ²]	Retención [L/m ²]
120gr	0.9	1.0	0.95
150gr	1.3	1.45	1.37

Analizando los resultados se realizó la búsqueda de las cartillas técnicas de las principales empresas comercializadoras para comparar los resultados obtenidos con los que las empresas declaran de sus productos.

Los datos que figuran en la cartilla de la Empresa 1 son:

Empresa 1	
Producto	Retención de asfalto [L/m ²]
120gr	1.3
150gr	1.5
300gr	2.0

En la cartilla de la Empresa 2, solo figuran los porcentajes de retención de asfalto para dos de los tres productos ensayados. Los mismos son:

Empresa 2	
Producto	Retención de asfalto [L/m ²]
120gr	1.3
150gr	1.5

Los datos que figuran en la cartilla de la Empresa 3 son los siguientes:

Empresa 3	
Producto	Retención de asfalto [L/m ²]
120gr	1.0
150gr	1.1

Muestras de geotextil antes y después de la incorporación de asfalto



Figura 16
Entramado de geotextil virgen

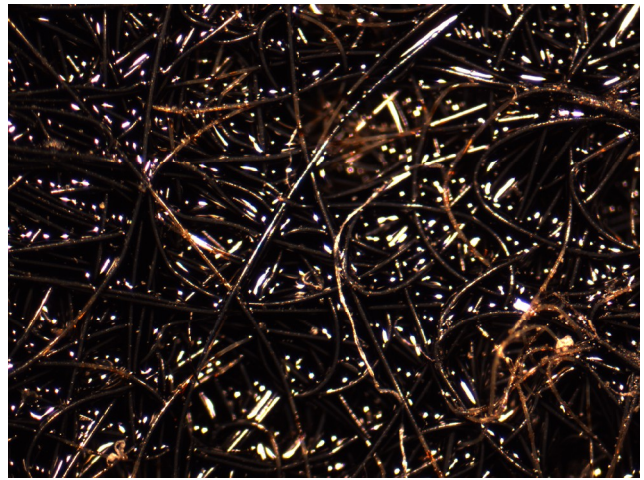


Figura 17
Entramado de geotextil embebido en asfalto

Conclusiones

- Como primer observación se puede mencionar que en aquellos geotextiles de más gramaje se obtiene una retención de asfalto mayor que en aquellos de menor gramaje.

- El producto de 120gr de la Empresa 2, según los resultados obtenidos en el ensayo realizado no se podría usar para la repavimentación ya que su retención de asfalto es menor a 0.9 L/m^2 según se menciona más arriba. Según describe el fabricante este se utiliza en membranas asfálticas prefabricadas. Como objetivo de experiencia se utilizó en la práctica de los ensayos.
- Si bien los valores que se obtuvieron en los ensayos realizados difieren a los especificados en las cartillas técnicas, los mismos están dentro del rango de aceptación.
- El producto de 120gr. y 150gr. de la Empresa 3 no son utilizados en repavimentación, esta Empresa especifica un gramaje de 400 gr. para su utilización en obras de repavimentación.
- La variación de retención de asfalto en productos de la misma empresa y del mismo gramaje pueden variar, en muy pequeño rango, debido a la orientación, largo y densidad de fibras en la muestra tomada del rollo comercial de 100m de longitud y 3m de ancho. Esto puede deberse a que el sistema de producción en este tipo de productos se realiza incorporando las fibras en forma aleatoria.
- El embeber las probetas en asfalto hace que las fibras se orienten de otra manera (tipo rulo) logrando unir más la malla del geotextil, obteniendo así una impermeabilización más efectiva.

Bibliografía

- (1) “Método para medir capacidad de retención de asfalto en geosintéticos”, Autores: E. Fensel, G. Botasso, L. Sassara.
- (2) “Caracterización de geosintéticos para uso vial”, autores: E. Fensel, G. Botasso, L. Ricci.
- (3) “Geotextiles, funciones y aplicaciones” Manual técnico de la empresa Pavco. (www.coval.com.co/.../man_pavco_geotextiles_funciones_aplicaciones)
- (4) “Repavimentación, recomendaciones constructivas y de diseño” Manual técnico de la empresa Pavco. (www.coval.com.co/.../man_pavco_geotextiles_repavimentacion.pdf)
- (5) Información técnica de casos de obra de la empresa Bidim “Repavimentación de la ruta nacional N°9” año 1999.
- (6) Norma IRAM 78027 “Geosintéticos. Determinación de la retención de asfalto por los geotextiles empleados en pavimentación asfáltica en todo su ancho”

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.