

# “RETENCIÓN DE ASFALTO EN GEOTEXTILES NO TEJIDOS CON LA UTILIZACIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS”

**Becaria: Paola Soledad Cedrik** <sup>(1)</sup>

Directores: Ing. Enrique Fensel y Mg. Ing. Luis Ricci <sup>(2)</sup>

Proyecto de I+D+i de pertenencia:

“Sistema dinámico de valoración para el control de fisuración refleja usando Geosintéticos como S.A.M.I. en la rehabilitación de pavimentos”; Código Universidad: UTI1617; Resolución del Consejo Directivo FRLP N° 164/11; Disposición SCTyP de Rectorado N° 288/11; Incentivos 25/I054.

---

## **1. Resumen**

La tesis constó de una primera instancia en la cual se desarrollaron tareas de aprendizaje y afianzamiento de los conocimientos fundamentales sobre Geosintéticos, profundizando principalmente, sobre los geosintéticos no tejidos y la retención de emulsión asfáltica por parte de los mismos.

En una segunda instancia, se desarrollaron actividades de laboratorio en las que se sometió a prueba diferentes geotextiles en los cuales se determinó la retención de asfalto de cada uno, a una temperatura común y utilizando la misma emulsión. El objetivo de la tesis ha sido ampliar el número de muestras ensayadas variando las marcas de los productos y sus espesores, cubriendo de esta manera un mayor rango de productos comerciales.

## **2. Abstract**

This thesis consisted of a first instance in which learning tasks were developed and entrenchment of fundamental knowledge on Geosintetics, deepening mainly on nonwovens geosintetics and asphalt emulsion retention by them.

In a second instance, laboratory activities were developed in which different geotextiles were tested to determined in each casethe asphalt retention at the same temperature and using the same emulsion. The aim of the thesis was to expand the number of samples tested varying brands of products and their thicknesses, thus covering a wider range of commercial products.

## **3. Fundamentos**

Los procedimientos utilizados se encuentran basados en lo estipulado en la norma IRAM 78027 que establece el método para la determinación de la retención de asfalto por los geotextiles empleados en pavimentación asfáltica en todo su ancho; con una modificación en la temperatura del ensayo y reemplazando el asfalto por una emulsión. Este trabajo tiene un lineamiento con un trabajo previo y pretende comparar los valores hallados de retención de asfalto bajo la normativa establecida a una temperatura de 60°C. En esta tesis se amplía el número de muestras ensayadas en los trabajos de otros becarios, teniendo como variables a las marcas comerciales de los productos y sus espesores, cubriendo de ésta manera la oferta del mercado.

La emulsión utilizada para la experimentación fue una emulsión catiónica convencional de rotura rápida.

Los Geotextiles no tejidos, por su conformación tipo fieltro, permiten la absorción y retención de gran cantidad de emulsión asfáltica, brindando un medio apropiado

(1) Becario de investigación del Centro de Investigaciones Viales LEMaC Depto. de Ing. Civil

(2) Director de Beca, Integrante del proyecto, Profesor Adjunto Dedicación Exclusiva - Depto. de Ing. Civil

para confeccionar riegos de liga en pavimentos con mayores dotaciones que las empleadas en repavimentaciones sin Geotextil. En éste hecho se ve justificado el desarrollo del presente trabajo.

#### **4. Desarrollo experimental**

##### *4.1 Elaboración de muestra:*

Para el presente estudio se utilizaron tres tipos de productos diferentes: Dos de una misma empresa de distintos gramajes (150 g/m<sup>2</sup> y 140 g/m<sup>2</sup>) y uno proveniente de otra empresa (150 g/m<sup>2</sup>). Los cuales se han denominado producto A, B, y C respectivamente. De cada producto se realizaron ocho (8) muestras, según la norma IRAM 78003 "Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo".

- Cuatro (4) en dirección paralela al sentido de fabricación.
- Cuatro (4) en dirección normal al sentido de fabricación.

Cada muestra posee medidas de: 10 cm x 20 cm en el caso de las paralelas y de 20 cm x 10 cm en las normales.



**Figura 1. Toma de muestras**

##### *4.2 Instrumental empleado:*

- Termómetro.
- Estufa.
- Balanza de precisión de 0,1g.
- Emulsión Asfáltica.
- Sujetadores y placas identificadoras.



**Figura 2. Instrumental empleado**

##### *4.3 Características de la Emulsión Asfáltica utilizada:*

Desde un punto de vista fisicoquímico podemos definir a una emulsión como una dispersión de un líquido en otro no miscible con el primero. Cuando hablamos de

emulsión asfáltica nos referimos a aquel material constituido por un ligante hidrocarbonado y agua que formarían la parte no miscible de la emulsión. Estos materiales constituyen la solución lógica y natural para poner en obra betunes a temperatura ambiente, lo cual sería una de las ventajas que no posee el cemento asfáltico.

Tipo CRR-1 según IRAM 6691

Ensayos	Unidad	Norma IRAM	Valor	Valores Limites	
				Min.	Max.
<b>Sobre la Emulsion</b>					
Viscosidad Saybolt-Furol 25°C	SSF	6721	21	20	-
Residuo asfáltico por destilacion	%	6719	63,4	62	-
Residuo sobre tamiz IRAM 850-m(#20)	%	6717	0,01	-	0,1
Asentamiento	g/100g	6716	4,1	-	5
Recubrimiento y resistencia al agua	%	6679	82	80	-
Carga particula	-	6690	pos	-	-
<b>Sobre el residuo</b>					
Penetracion(25°C,100g,5s)	0,1mm	6576	70	70	100
Ensayo de oliensis	-	6594	neg	-	-
Solubilidad de tricloetileno	g/100g	6585	96,1	95	-

Tabla 1. - Información aportada por empresa proveedora de la emulsión asfáltica.

4.4 Ensayos de retención:

Una vez extraídas las probetas, se pesan al aire. Luego se prepara una bandeja donde se coloca la emulsión asfáltica a temperatura ambiente. Previamente a colocar las probetas en la emulsión, se colocan unos sujetadores para poder colgar las muestras y se las identifica. En dicha bandeja se embeben las muestras y luego son llevadas a una estufa a 60°C durante un período de 60 minutos, donde se debe controlar que la temperatura se mantenga constante por medio de un termómetro.



Figura 3 - Probetas antes y después de ser embebidas en emulsión

Pasados los 60 minutos, se retiran las muestras ya embebidas de la bandeja y se cuelgan de uno de los extremos para que escurran durante unos 30 minutos en el interior de la estufa. Se hace lo mismo del otro extremo de la muestra por un lapso de igual duración. Luego se retiran las probetas de la estufa, y se cuelgan como en los pasos anteriores, dejándolas escurrir a temperatura ambiente.



Figura 4 – Probetas colgadas, dentro y fuera de la estufa

Se retiran los sujetadores y por último, se procede a pesar las probetas en una balanza y se determina la retención de cada una de ellas.

Los resultados obtenidos se observan en las Tablas 2, 3 y 4; expuestas a continuación:

Dirección de ensayo = Paralela a la fabricación					Dirección de ensayo = Perpendicular a la fabricación				
Densidad del cemento asfáltico = gr/lt					Densidad del cemento asfáltico = gr/lt				
Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra	Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra
[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]	[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]
1	200	3,5	40,8	1,9	5	200	3,6	46	2,1
2	200	3,3	47,4	2,2	6	200	3,3	66,1	3,1
3	200	3,1	45,7	2,1	7	200	3,6	46,6	2,2
4	200	3,6	37,9	1,7	8	200	3,4	38,8	1,8
<b>PROMEDIO</b>	200	3,4	41,5	<b>1,6</b>	<b>PROMEDIO</b>	200	3,5	43,8	<b>2</b>
<b>R<sub>A</sub> (PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES) = 1,8 [lt/m<sup>2</sup>]</b>									

**Observaciones:** Las muestras 2 y 6 sufrieron ciertas alteraciones durante el ensayo por lo que pueden tener resultados con error.

Tabla 2. – Resultados Muestra A: 150 g/m<sup>2</sup>

Dirección de ensayo = Paralela a la fabricación					Dirección de ensayo = Perpendicular a la fabricación				
Densidad del cemento asfáltico = gr/lt					Densidad del cemento asfáltico = gr/lt				
Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra	Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra
[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]	[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]
1	200	2,6	47,3	2,2	5	200	3,4	40,5	1,9
2	200	2,7	33,1	1,5	6	200	3,3	40,2	1,8
3	200	2,7	31	1,4	7	200	2,5	35,1	1,6
4	200	2,8	29,6	1,3	8	200	2,4	34,4	1,6
<b>PROMEDIO</b>	200	2,7	31,3	<b>1,6</b>	<b>PROMEDIO</b>	200	2,9	37,6	<b>1,7</b>
<b>R<sub>A</sub> (PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES) = 1,7 [lt/m<sup>2</sup>]</b>									

**Observaciones:** La probeta 1 presentó partes chorreadas, con exceso de ligante, en su superficie.

Tabla 3. – Resultados Muestra B: 140 g/m<sup>2</sup>

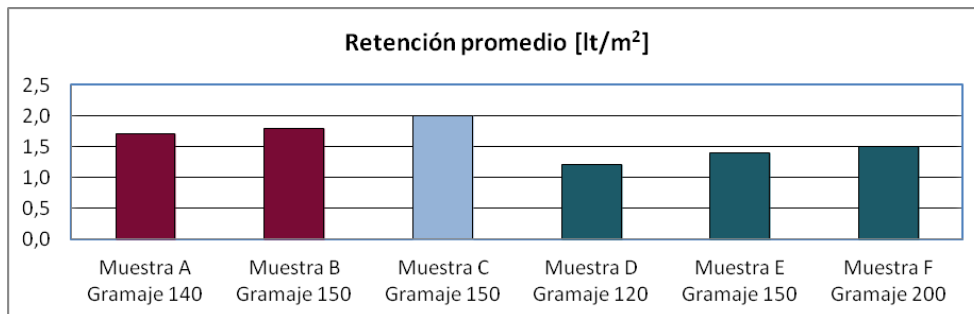
Dirección de ensayo = Paralela a la fabricación					Dirección de ensayo = Perpendicular a la fabricación				
Densidad del cemento asfáltico = gr/lt					Densidad del cemento asfáltico = gr/lt				
Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra	Probeta N°	Área	Masa	Masa Ret	Ra
[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]	[adim]	[cm <sup>2</sup> ]	[gr]	[gr]	[lt/m <sup>2</sup> ]
1	200	3,2	35,9	1,6	5	200	3,6	50,8	2,4
2	200	3,3	51	2,4	6	200	3,3	49,7	2,3
3	200	2,8	53,4	2,5	7	200	3,6	47	2,2
4	200	3,1	47,4	2,2	8	200	3,4	42,5	2
<b>PROMEDIO</b>	200	3,1	50,6	<b>2,4</b>	<b>PROMEDIO</b>	200	3,5	47,5	<b>2,2</b>
<b>R<sub>A</sub> (PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES) = 2,3 [lt/m<sup>2</sup>]</b>									

**Observaciones:** La probeta 1 presentó irregularidades en su superficie.

Tabla 4. – Resultados Muestra C: 150 g/m<sup>2</sup>

## 5. Análisis de Resultados

Para el análisis de los resultados se efectuaron los promedios descartando las probetas que tenían fallas. Se graficaron los promedios de los resultados agrupados según gramaje y empresa fabricante. Las barras están diferenciadas por colores para determinar que pertenecen a empresas distintas.



**Gráfico 1 – Retenciones Promedio por gramaje y empresa.**

El gráfico presente fue confeccionado con los valores hallados en esta tesis, a los cuales se sumaron a los valores obtenidos en la tesis de la becaria Ayelén Gómez durante el año 2011. Dichos valores agregados corresponden a las muestras denominadas D, E, y F, todos pertenecientes a una misma empresa.

En los resultados obtenidos se reflejan valores muy parejos en muestras de una misma empresa con distintos gramajes, y un paulatino aumento de la retención cuando acrecienta el gramaje de las muestras. En cuanto a los resultados que se desprenden de las muestras de distintas empresas con un mismo gramaje, estos son más dispares, teniendo la Muestra C, la mayor retención (siendo ésta de 2 [lt/m²]). Se plantea para un futuro trabajo la continuación de los ensayos, puesto que se necesitaría un muestreo más extenso para llegar a resultados concluyentes.

## 6. Conclusiones

- En los resultados se refleja que a medida que aumenta el gramaje de la muestra, también lo hace la retención de la misma pero en pequeña medida.
- Se desprende, también, que las muestras pertenecientes a una misma empresa tienen una variación continua y no muy importante de retención entre productos con distintos gramajes.
- Por último observamos, que los geotextiles que tienen el mismo gramaje, pero fueron fabricadas por empresas diferentes, arrojan resultados muy disímiles entre sí. Se puede inferir a partir de esto que el gramaje no puede ser considerado como único factor influyente en la determinación de retención de asfalto de un determinado producto, se deberían tener en cuenta además otros posibles factores como ser, trama y materia prima o polímero base.

## 7. Bibliografía

- Botasso G., Fensel E., Ricci L. "Caracterización de Geosintéticos para uso vial". 2002.
- Norma IRAM 78027. "Determinación de la retención de asfalto por los geotextiles empleados en pavimentación asfáltica en todo su ancho". IRAM. 2007.
- Norma IRAM 78003. "Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo". IRAM.
- Gómez A. "Ensayo de retención de emulsión asfáltica en geotextiles empleados en pavimentación". Tesis LEMaC UNT FRLP. 2011.