

# **“ANÁLISIS DE SISTEMAS DE APOYO PARA EL ENSAYO DE WHEEL TRACKING APLICADO A LA EVALUACIÓN DE LA FISURACIÓN REFLEJA”**

**Becario: Juan Manuel Farías** <sup>(1)</sup>  
Director: Ing. Luis Ricci, Ing. Luis Delbono <sup>(2)</sup>

Proyecto de I+D+i de pertenencia:  
“Soluciones Tecnológicas Asociadas al uso de Geosintéticos en la Obra Vial”  
Código UTN: CCINLP-829 Código de Incentivos 25/1033

---

## **1. Resumen**

El becario ha desarrollado las tareas de aprendizaje y conocimiento de los diferentes sistemas de apoyo actuales. Se realizaron propuestas de sistemas de apoyos mejorados, los cuales se probaron con ensayos para determinar cuál de ellos es el más apropiado. Se buscó obtener el sistema de apoyo que represente en mejor medida las condiciones prevalecientes en obra; y a su vez que maximice el mecanismo de rotura por el cual evolucionan las fisuras, de este modo los resultados de los ensayos son más evidentes.

## **2. Abstract**

The student has developed learning tasks and knowledge of the different existing support systems. Proposals were improved support systems, which were tested with tests to determine which is most appropriate. We sought to obtain the support system that better represents extent the conditions in work, and in turn maximizes the failure mechanism by which cracks evolve, thus the test results are more evident.

## **3. Fundamentos**

Ante la presencia de un pavimento deteriorado debido, entre otros factores, a las tensiones provocadas por las cargas y su repetitividad, surge la necesidad de repararlo.

En ocasiones, cuando su estructura (base y subbase) así lo permite, la reparación puede consistir en la elaboración de un nuevo pavimento sobre el presente.

Aquí es donde se debe valorar criteriosamente, a modo de pronóstico, el comportamiento ulterior de las fisuras existentes sobre la obra terminada.

Es decir, la aparición de la llamada “fisura refleja”, teniendo en cuenta que la misma no necesariamente se va a manifestar en el mismo lugar.

Partiendo de la observación sobre la práctica actual, la evaluación de este fenómeno en laboratorio se lleva a cabo a través del ensayo de Wheel Tracking Test.

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

(2) Directores de Beca, Integrante del proyecto, Docentes- Depto. de Ing. Civil

**OBJETIVO:** En base al ensayo de Wheel Tracking aplicado a la evaluación de la fisuración refleja probar diferentes sistemas de apoyo a fin de obtener aquel que represente en mejor medida las condiciones prevalecientes en obra; procurando maximizar el mecanismo de rotura por el cual evolucionan las fisuras.

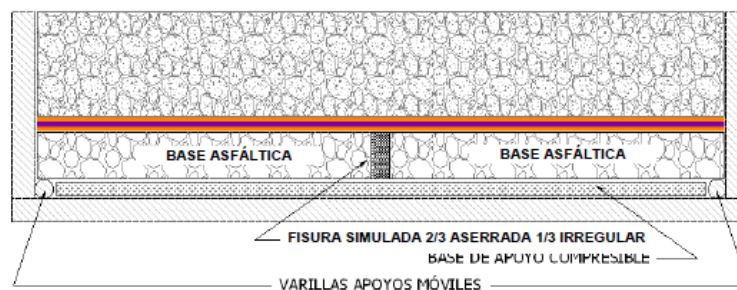
#### 4. Desarrollo experimental

##### 4.1 Descripción del ensayo y del sistema de apoyo actual:

A través del equipo Wheel Tracking Test (WTT), se representan las condiciones de tránsito a las cuales se encuentra sometido el pavimento o sistema de capas estructurales.

El WTT surge en el medio vial como método para estudiar el ahuellamiento (deformaciones plástica) en pavimentos flexibles; transmitiendo una carga dinámica de 700 Newton a través de una rueda de 20 cm de diámetro, 5cm de espesor con una cubierta de 2 cm de espesor y dureza de 80 IRHD. Esta rueda simula las condiciones de tránsito con una frecuencia de 26,5 ciclos por minuto, sobre una probeta de 30 cm de lado y 5 cm de espesor. Se registran las deformaciones verticales sufridas por la mezcla a lo largo de 10.000 ciclos de carga. Este ensayo se debe acondicionar a 60 °C.

En cuanto al procedimiento establecido en la presente tesis, se confecciona la probeta y se coloca en el sistema de apoyo constituido por dos apoyos móviles en sus extremos, conformados por varillas metálicas de acero liso de 8 mm de diámetro, entre las cuales se sitúa una base de goma EVA cubriendo por completo el espacio libre entre los apoyos. Buscando así lograr la capacidad de deformación y trabajo de la junta.



**Figura 1: Probeta y sistema de apoyo**

Se climatiza la probeta en la cámara del equipo de Wheel Tracking Test a 60 °C por un plazo mínimo de 4 horas. Una vez logrado el proceso de acondicionamiento térmico se procede a ejecutar el ensayo por un periodo de 6 horas (10.000 ciclos) o hasta que se haya propagado la fisura en la superficie de la capa asfáltica. El movimiento de la rueda de carga es en dirección transversal al plano de la fisura.

##### 4.2 Sistemas de apoyo propuestos:

- Barras de  $\varnothing$  8 mm, goma EVA de 8 mm de espesor (actual)
- Barras de  $\varnothing$  25 mm, telgopor de 19 mm de espesor (propuesta)

El telgopor reemplazó la goma EVA utilizada en el sistema actual. Se variaron los espesores de los apoyos fijos por los mencionados. En el sello de junta se colocara telgopor del espesor correspondiente.



**Figura 2: Probeta y sistema de apoyo propuesto**

**4.3 Resultados obtenidos:**

E.1: Modelo con base de hormigón, apoyo móvil varilla acero lisa diámetro 8 mm. Probeta con capa asfáltica de rodamiento  $e = 5$  cm.

Frecuencia de carga: 26,5 ciclos/minuto

Temperatura de ensayo: 60°C

Tiempo en que aparece fisura en la capa de rodamiento (fibra inferior): 6´

Tiempo en que aparece fisura en la capa de rodamiento (fibra superior): 40´

Secuencia fotográfica:



**Figura 3: Inicio del ensayo, minuto = 0, h fisura = 0**



**Figura 4: 1º parada minuto 10', h fisura = 12mm**



**Figura 5: 2º parada minuto 20', h fisura = 17mm**



**Figura 6: 3º parada minuto 30', h fisura = 35mm**



**Figura 7: 4º parada minuto 40', h fisura = 50mm**



**Figura 8: Fin ensayo minuto 60', h fisura = 50mm**

E.2: Modelo con base de hormigón, apoyo móvil varilla acero lisa diámetro 25 mm. Probeta con capa asfáltica de rodamiento e = 5 cm.

Frecuencia de carga: 26,5 ciclos/minuto

Temperatura de ensayo: 60°C

Tiempo en que aparece fisura en la capa de rodamiento (fibra inferior): 4´

Tiempo en que aparece fisura en la capa de rodamiento (fibra superior): 90´

Secuencia fotográfica:



Figura 9: Inicio del ensayo, minuto = 0, h fisura = 0



Figura 10: 1º parada minuto 5', h fisura = 21mm



Figura 11: 2º parada minuto 10', h fisura = 24mm

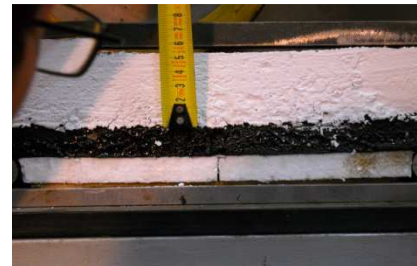


Figura 12: 5º parada minuto 30', h fisura = 29mm



Figura 13: 8º parada minuto 60', h fisura = 34mm



Figura 14: Fin ensayo minuto 90', h fisura = 50mm

## 5. Análisis de Resultados y Conclusiones

Los resultados obtenidos, no denotan gran diferencia de los sistemas comparados.

La primera fisura apareció en menor tiempo en el sistema propuesto de varillas más grandes (25 mm). Sin embargo la evolución final de la fisura hasta la fibra superior de la mezcla asfáltica se dio en primera instancia en el sistema de apoyos actual (8mm).

La evolución de fisuras dentro de la masa de la mezcla asfáltica, una vez iniciada ésta, si bien depende de los sistemas de apoyo, se debe en gran medida a las cualidades intrínsecas de la mezcla propiamente dicha. Por lo tanto se cree que

el parámetro a evaluar es el tiempo de aparición de la primera fisura en la fibra inferior o más traccionada de la mezcla asfáltica.

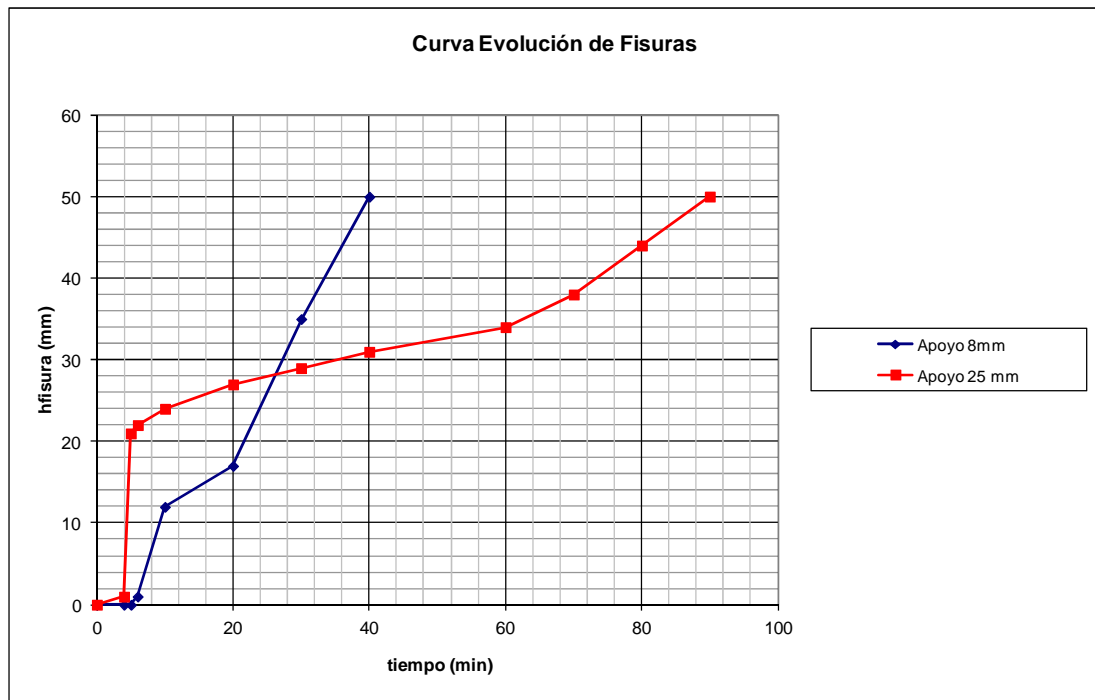


Figura 15: Curva de Evolución de Fisuras, comparativa

En futuros estudios se debería proponer nuevos sistemas de apoyo, del tipo resortes o media caña, o distinta manera de aplicación de la carga para hacer más severo este tipo de ensayo

## 6. Bibliografía

- Ricci L., Botasso G., Delbono L., Fensel E., Rivera J., Seligmann M. (2010) "Evaluación de un Geocompuesto como Sistema de Membrana Antifisura S.A.M.I." XXXVI Reunión del Asfalto. Argentina.
- Ricci L., Fensel E., Delbono H., Botasso G. (2011). "Evaluación de distintas membranas tipo S.A.M.I. para rehabilitación de pavimentos asfálticos deteriorados". XVI CILA – Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto. Brasil.
- Botasso G., Fensel E., Rivera J., Ricci L., Delbono L. (2011). "Evaluación de Polyfil SRV (Geocompuesto) como Sistema de Membrana Antifisura SAMI en pavimentos rígidos". LEMaC. Argentina.
- Rodrigues R.M., Montestruque Vilchez G. (2010). "Implementación computacional de un modelo para la previsión de la propagación de fisuras en recapados asfálticos". Instituto Tecnológico Aeroespacial (ITA). Brasil.