

# Introducción a Asfaltos Modificados de Alta Performance

## Rafael Lopes Martins

Technical Sales & Market Development Mngr - Paving & Roofing

[rafael.martins@kraton.com](mailto:rafael.martins@kraton.com)

## Gary Fitts

Market Development Mngr - Paving

[gary.fitts@kraton.com](mailto:gary.fitts@kraton.com)

**KRATON**



# Agenda

- Por que soluciones de alto desempeño?
- Indicadores de red vial
- Performance y Plan de rehabilitacion
- Paquete estructural
- Histórico Pavimento Asfáltico(1900 - 2020)
- Histórico Asfalto Modificado
- Curva S y Performance del asfalto
- Suceptibilidad Térmica
- Case ejemplo US
- Conclusiones
- Uruguay y Argentina
- Preguntas y Respuestas
- Referencias bibliográficas



# Y por que utilizar soluciones de alta performance?



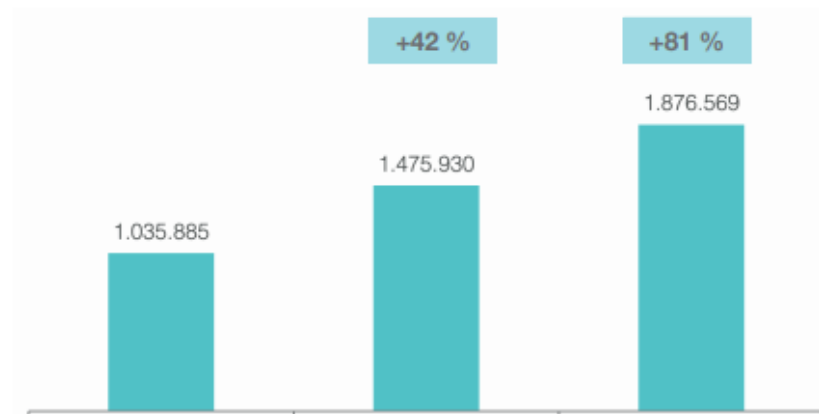
Ayer....

Hoy

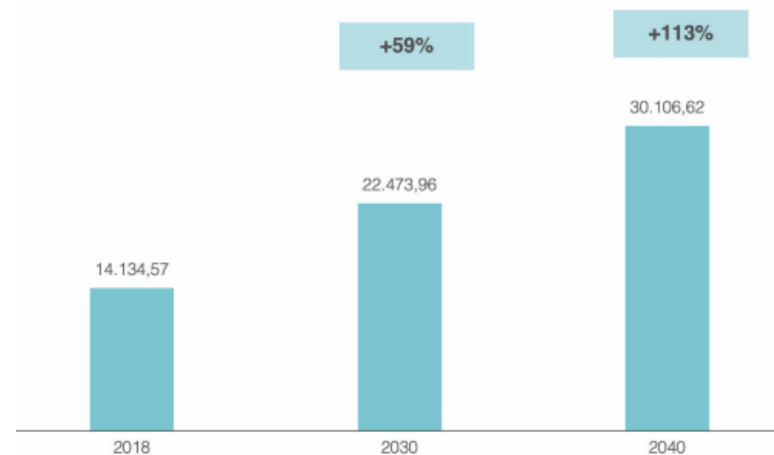
# Indicadores de la red vial - Uruguay y Argentina

- Proyecciones número de vehículos en 2030 Y 2040

Indicadores de la red	Uruguay	Promedio regional
Densidad de la red pavimentada	44 km/miles km <sup>2</sup>	36 km/miles km <sup>2</sup>
Porcentaje pavimentado de la red principal	92 %	70 %
Porcentaje pavimentado de la red total	12 %	19,3 %



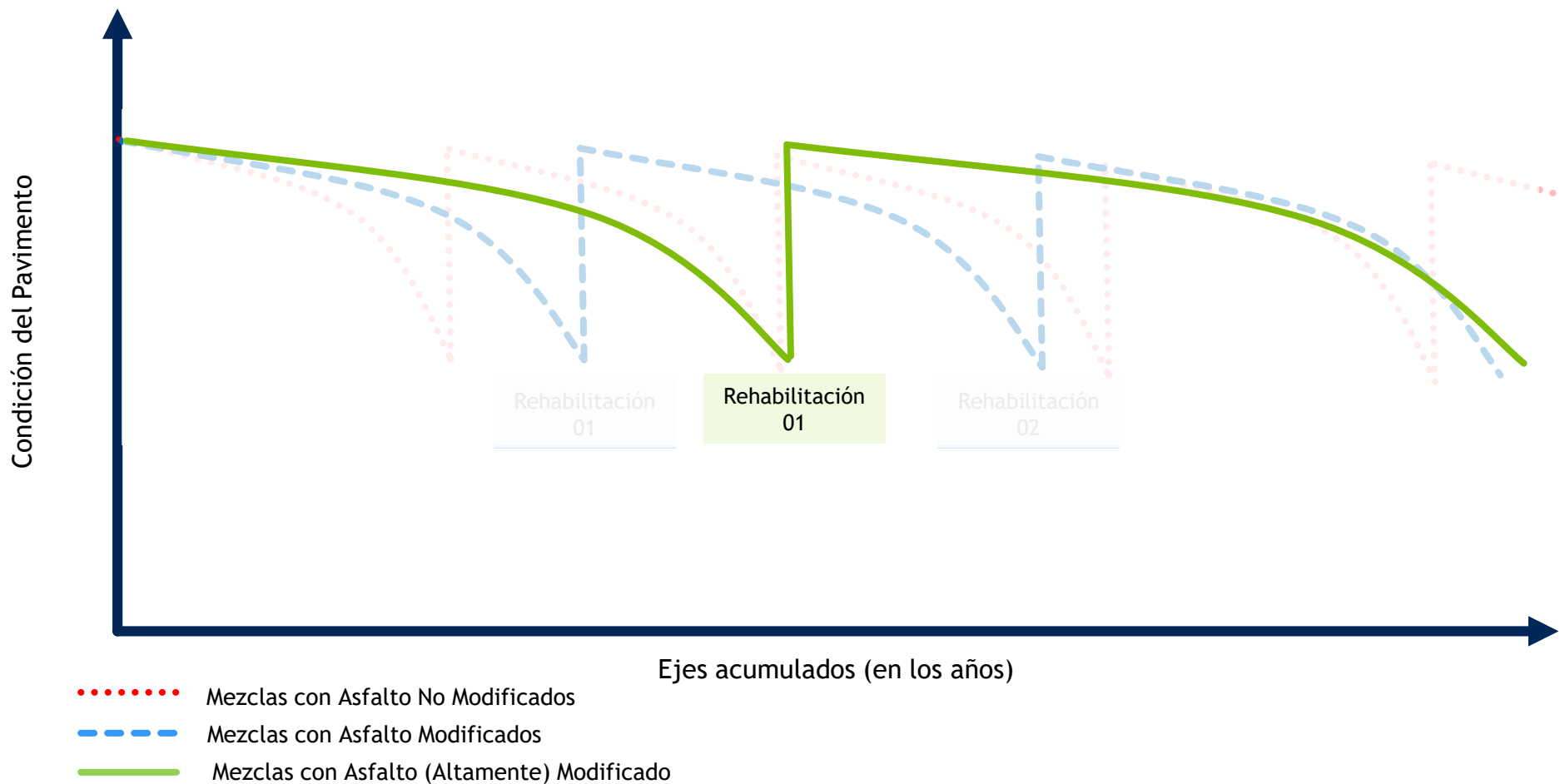
Indicadores de la red	Argentina	Promedio regional
Densidad de la red pavimentada	30 km/miles km <sup>2</sup>	36 km/miles km <sup>2</sup>
% Pavimentado de la red principal	93 %	70 %
% Pavimentado de la red total	13,2 %	19,3 %



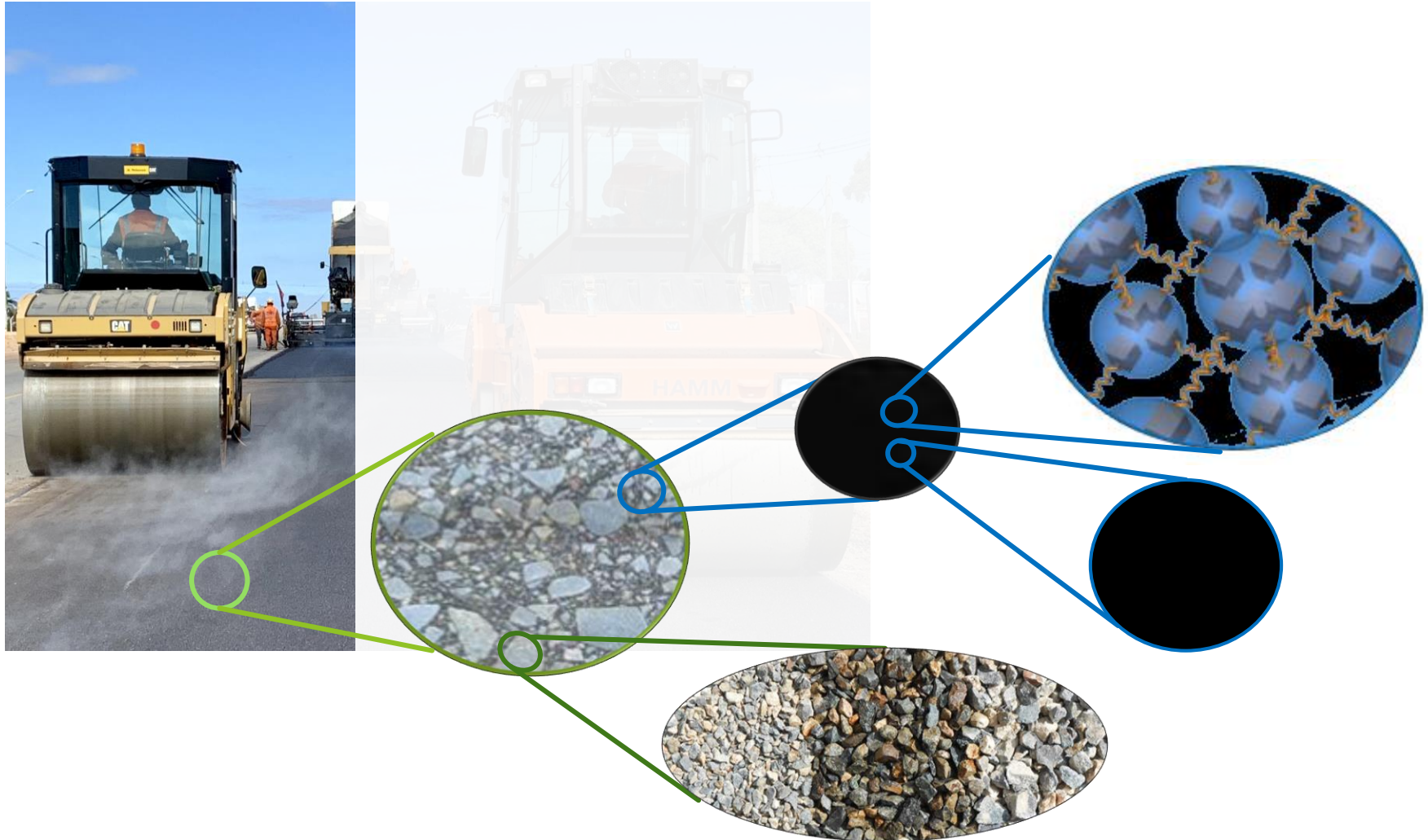
Fuente: Banco de Desarrollo de America Latina (CAF), 2020



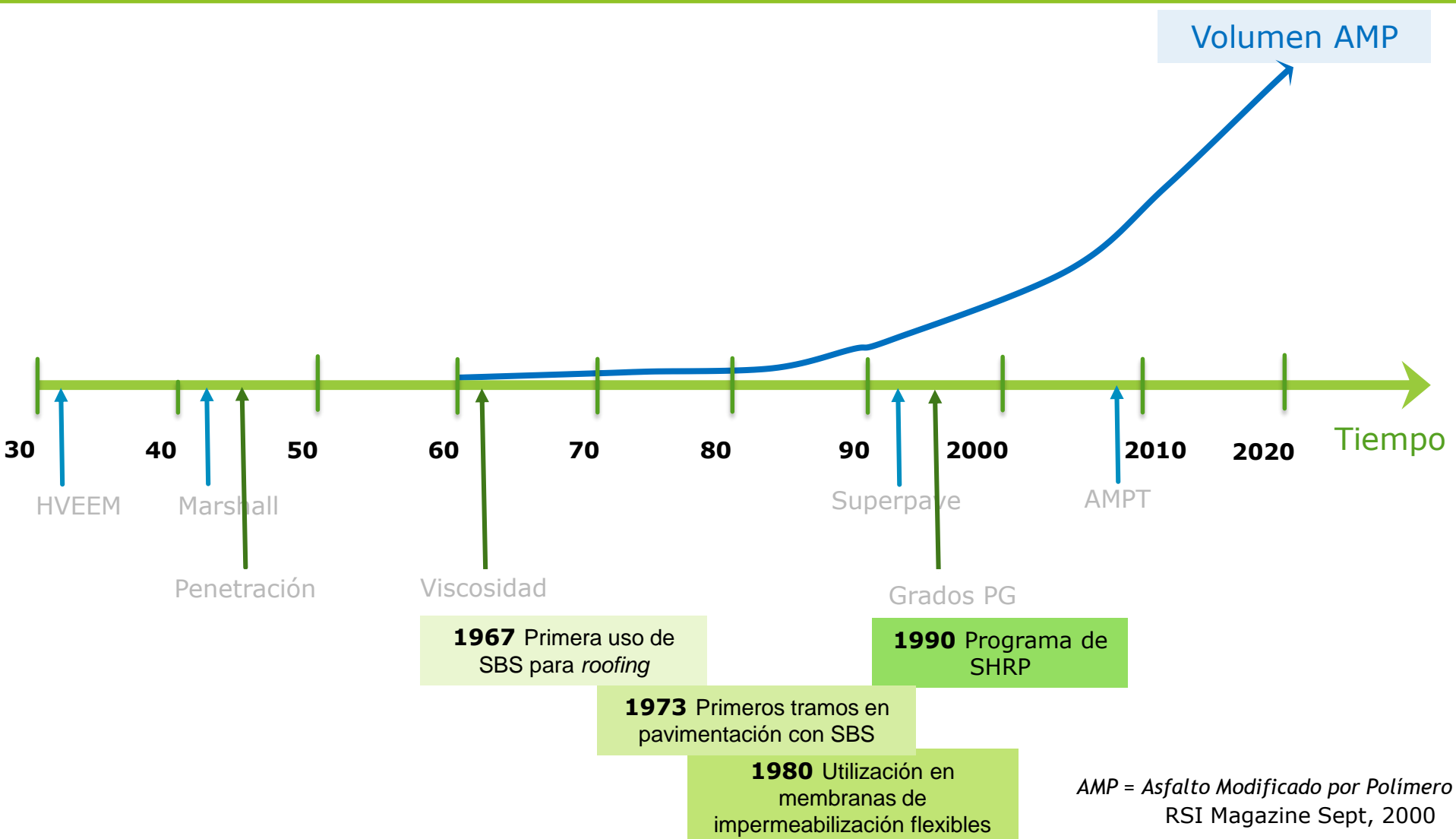
# Ejemplo Performance y Plan de rehabilitación



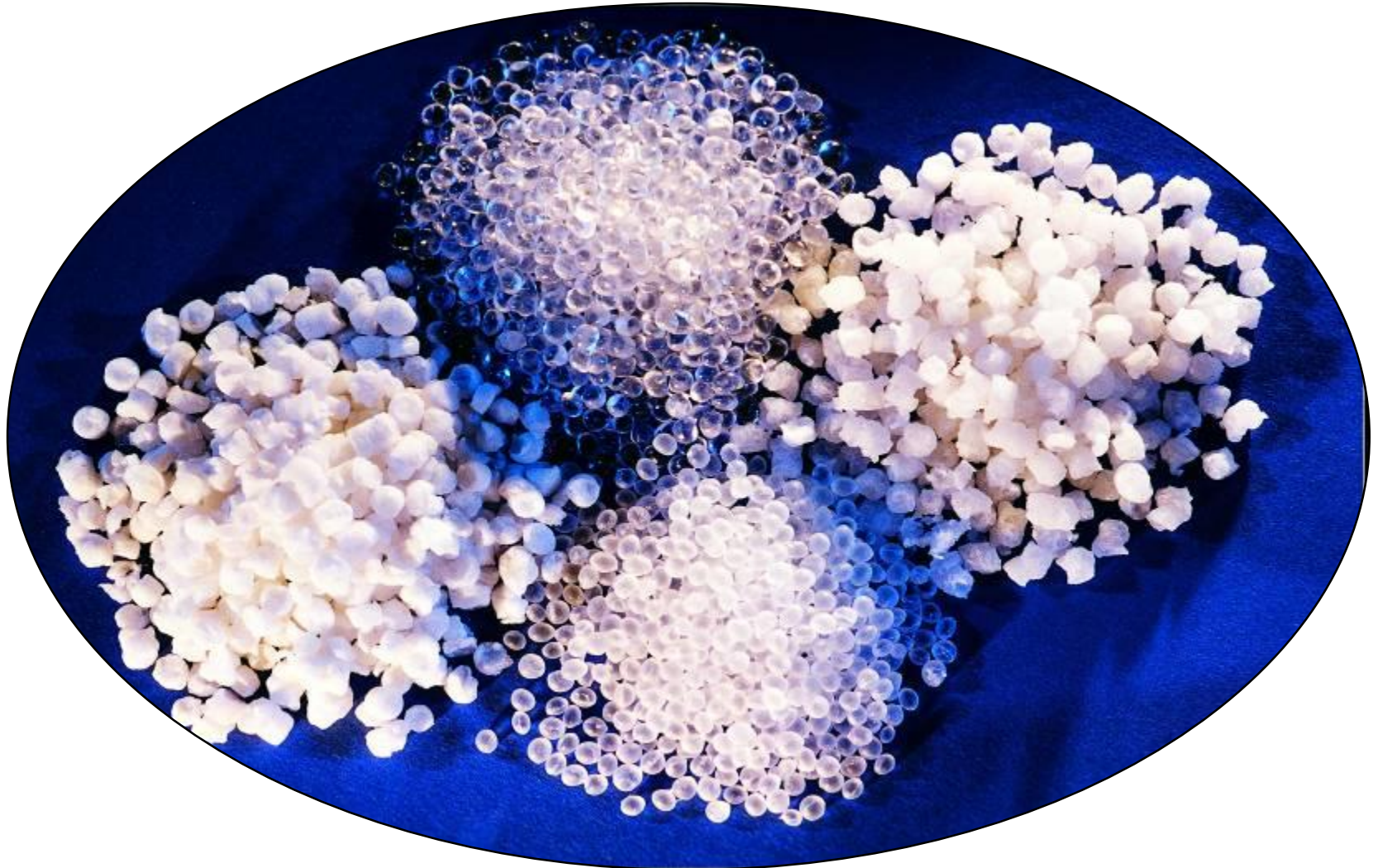
# Mezcla asfáltica



# Histórico - Asfaltos (1900 - 2020)



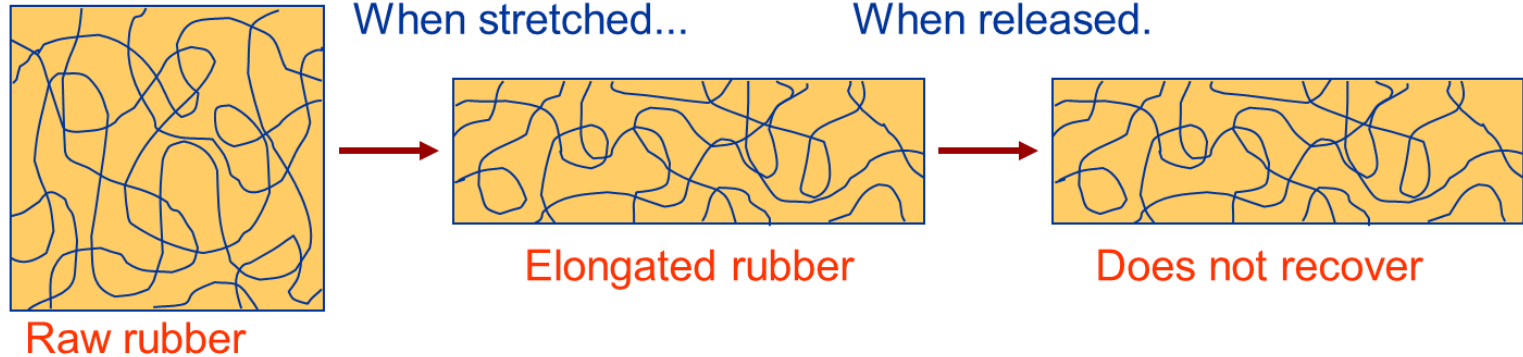
# Como son los polímeros físicamente?



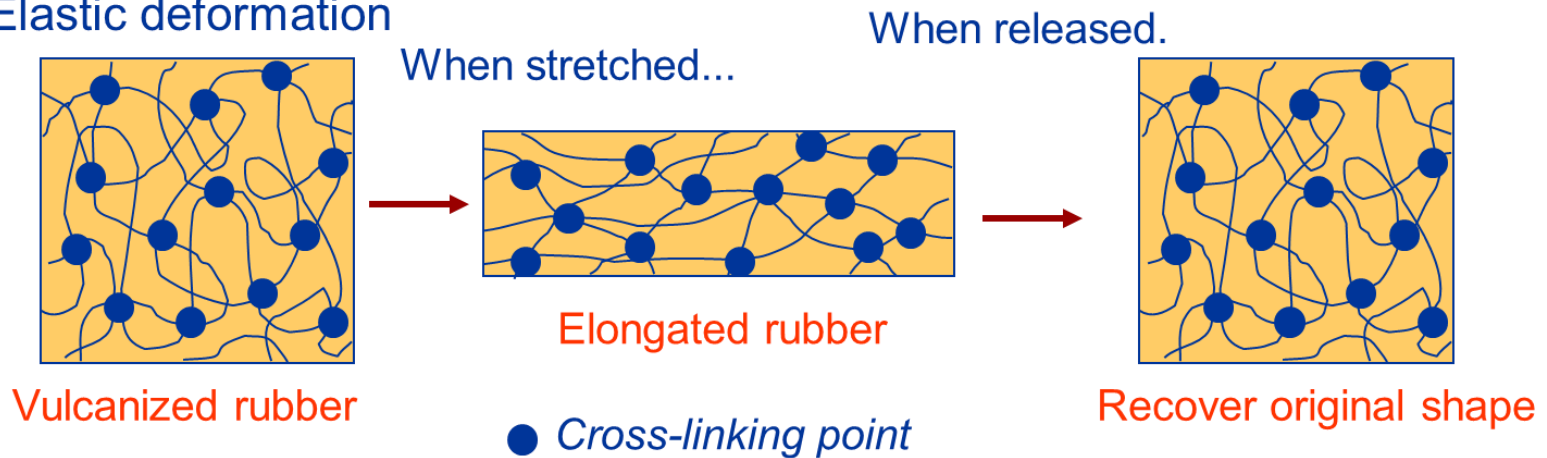


# Y como se comporta?

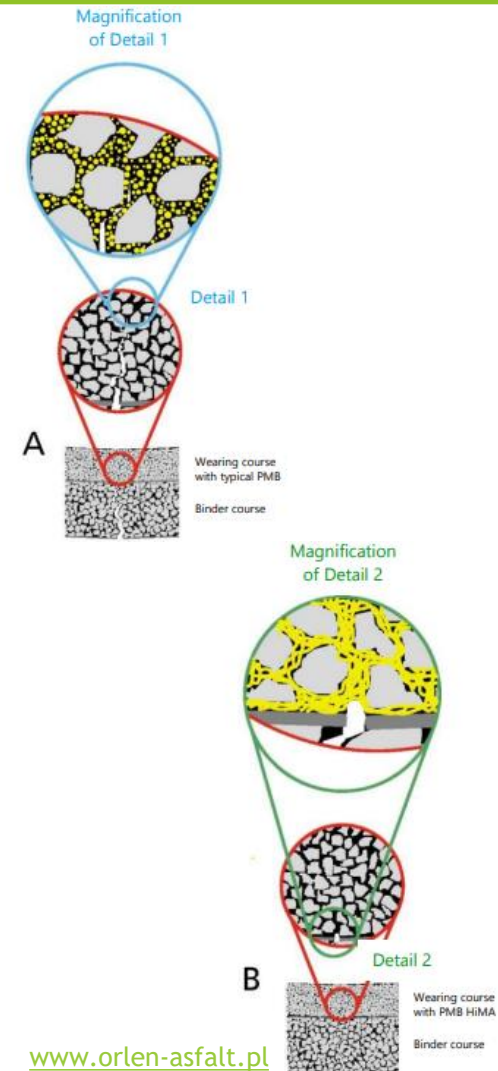
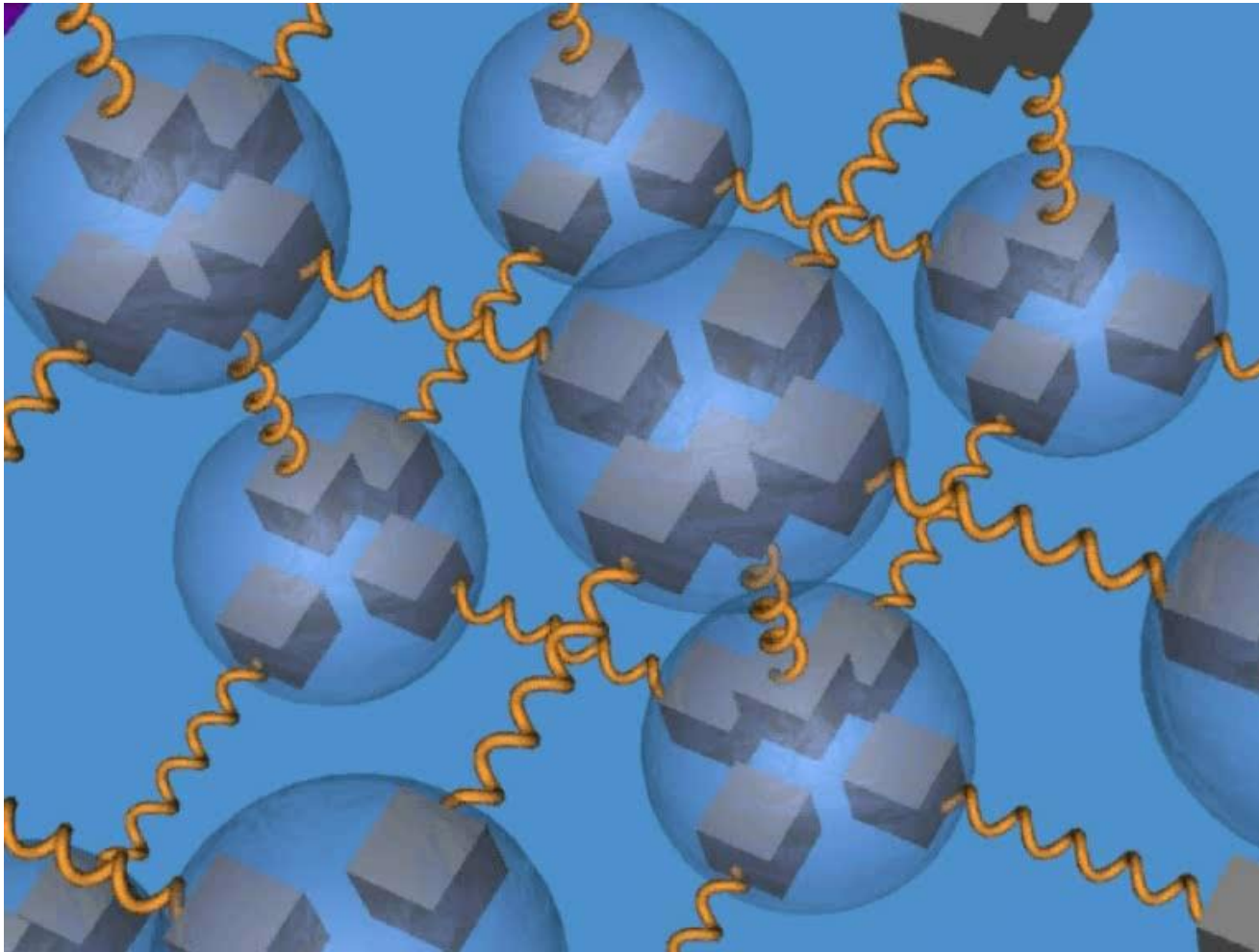
## Plastic deformation



## Elastic deformation



# Como la rede elastomerica trabaja?

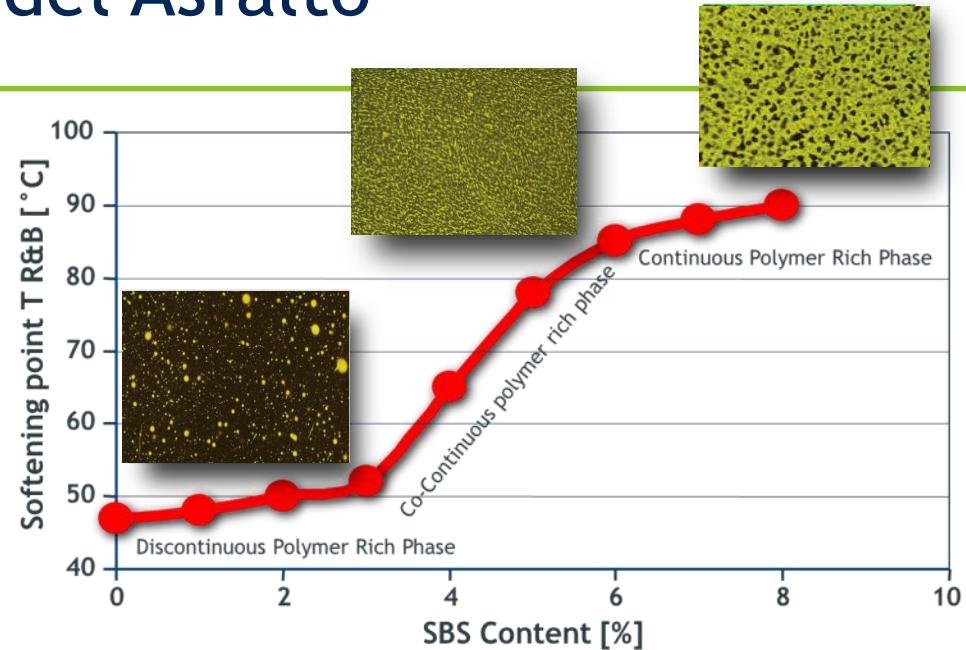


[www.orden-asfalt.pl](http://www.orden-asfalt.pl)

# Curva S y Performance del Asfalto

## SBS:

- Puede absorber hasta 10X su peso
- Diseñado para absorber la parte soluble del asfalto (*maltenos*)
- Crea fase polimerizada
- Bajo % es suficiente para crear la fase continua polimerizada



## Curva S:

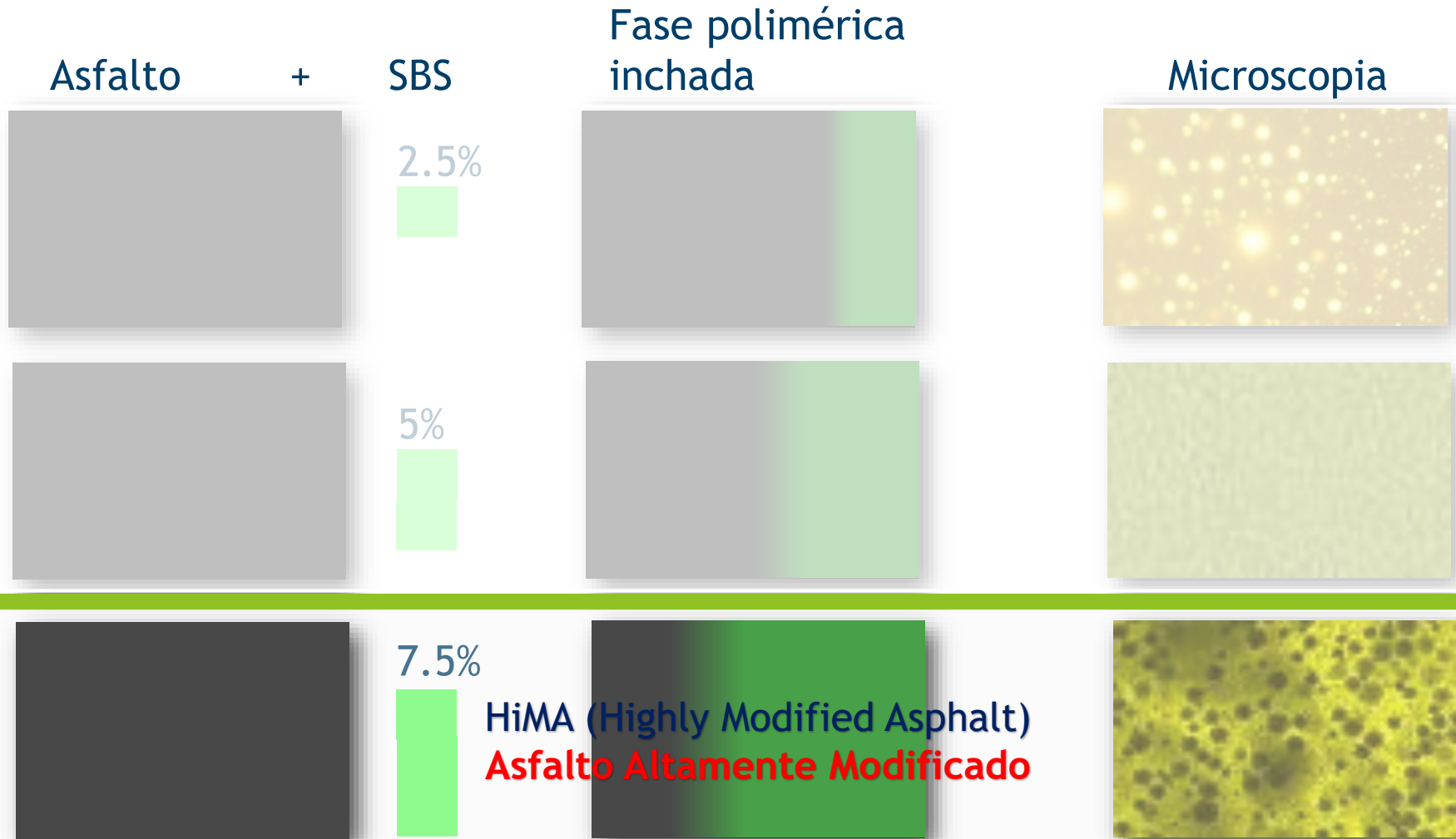
- Performance vs. Concentración
- Incremento gradual desde la fase discontinúa hasta la fase continua polimérica

## Fase polimérica continua

- Alcanza la mayor performance



# Vision General de la modificación





# Curva S y Influencia en propiedades del AMP

Below are sample S-curves in conventional, compatible paving asphalt binder grades modified with triblock SBS.

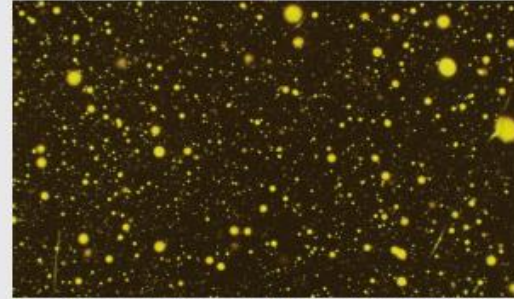
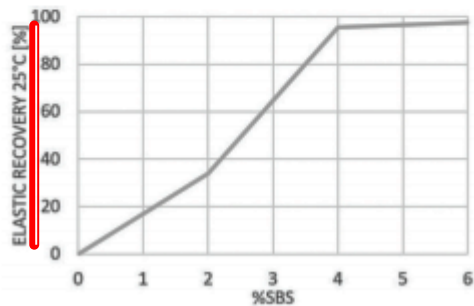
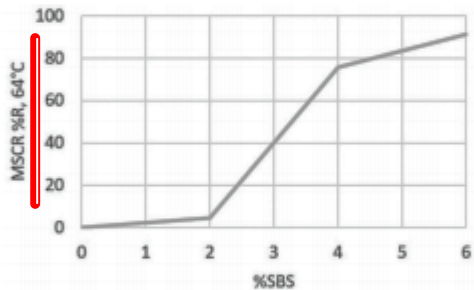
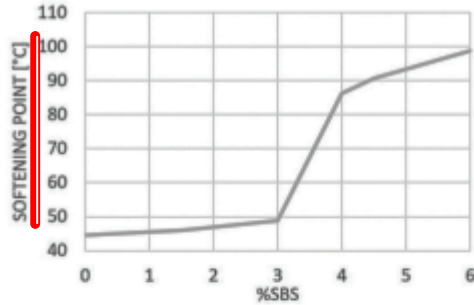


Figure 2: UV micrograph example of a discontinuous polymer-rich phase in asphalt binder.

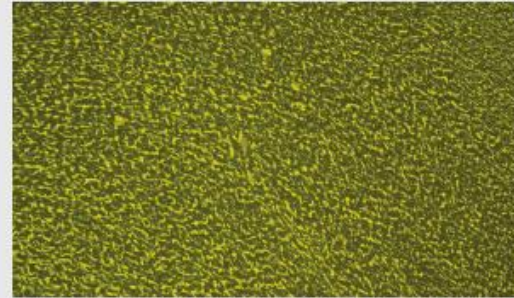


Figure 3: UV micrograph example of a semi-continuous polymer-rich phase in asphalt binder.

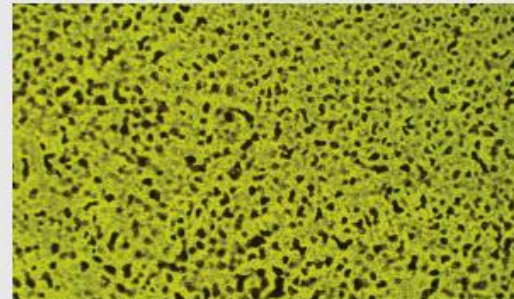
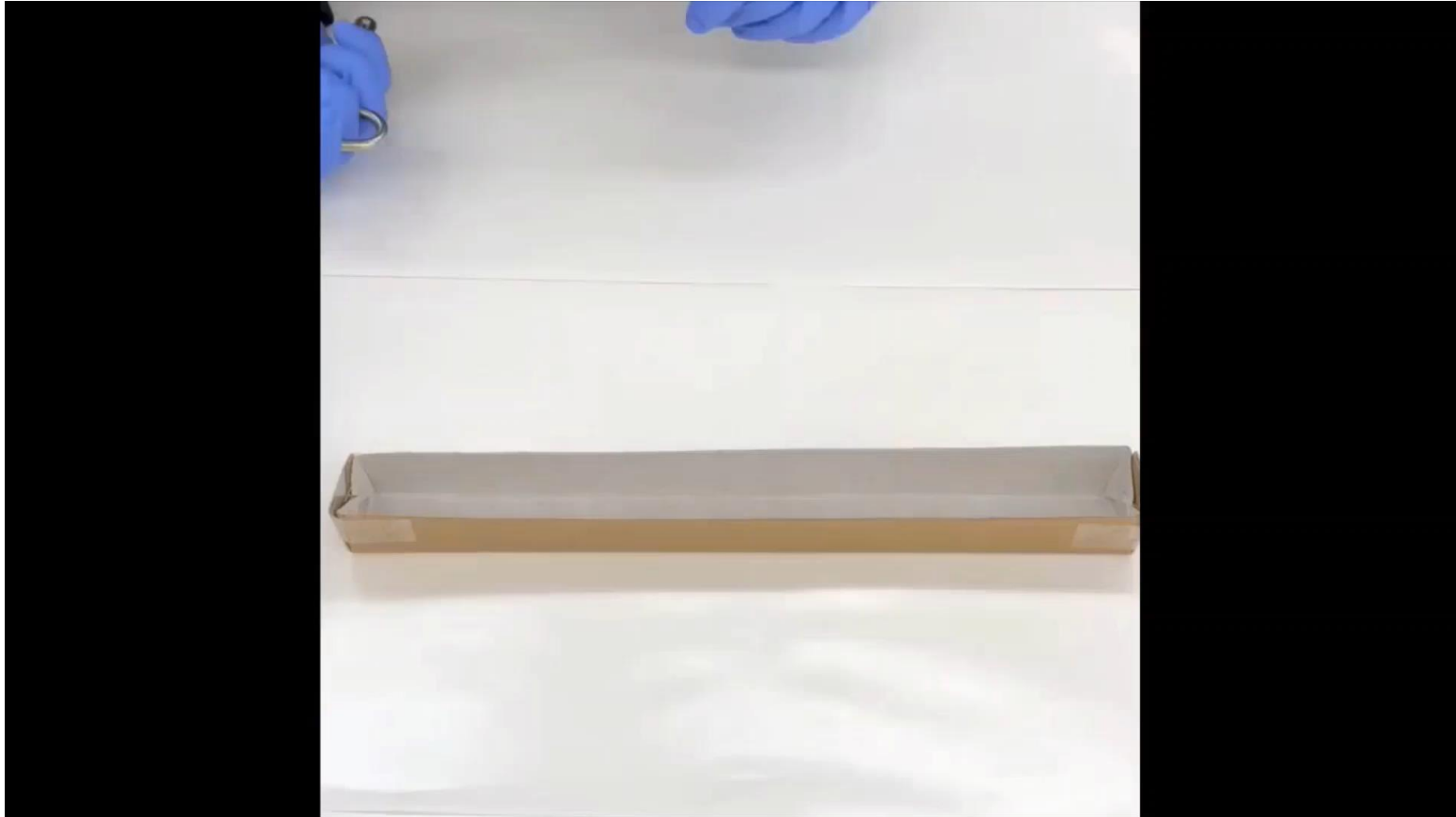


Figure 4: UV micrograph example of a continuous polymer-rich phase in asphalt binder.

<https://kraton.com/products/paving/scurve.php>

# Asfalto no modificado

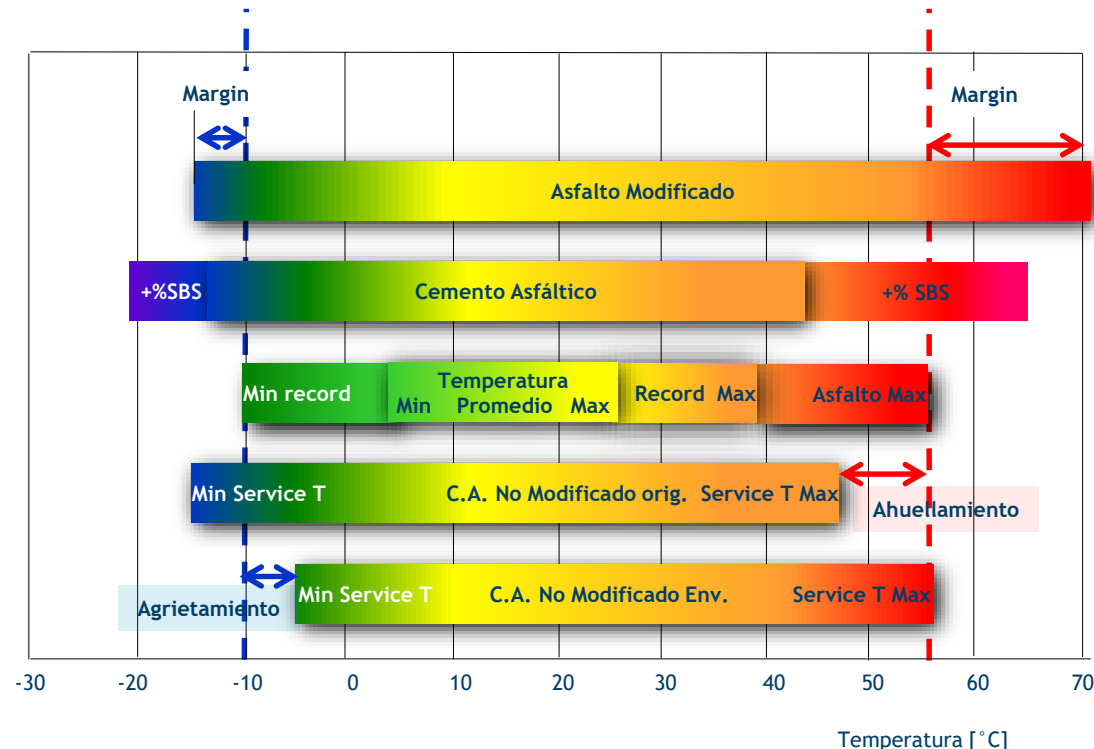


# Modificado con SBS



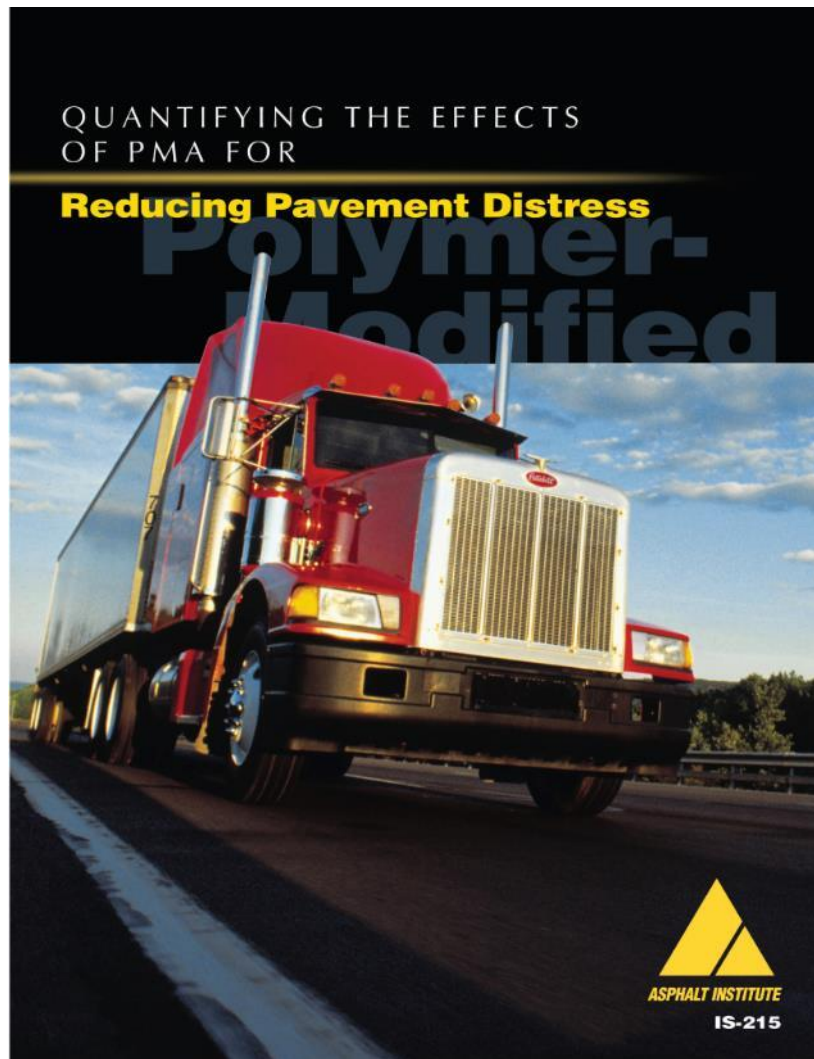
# Susceptibilidad Térmica

- El grado de betún no modificado tiene un rango de temperatura de servicio fijo
- Los grados más blandos se deforman a altas temperaturas
- Los grados más duros pueden agrietarse a baja temperatura
- Con el envejecimiento, la carpeta se vuelve más dura
- Modificación SBS diseñada para ampliar la performance a altas temperaturas y reducir la deformación/ahuellamiento
- Permite el uso de un ligante asfáltico más blando para evitar el agrietamiento
- El envejecimiento cambia el rango de temperatura de servicio





# Performance del AMP

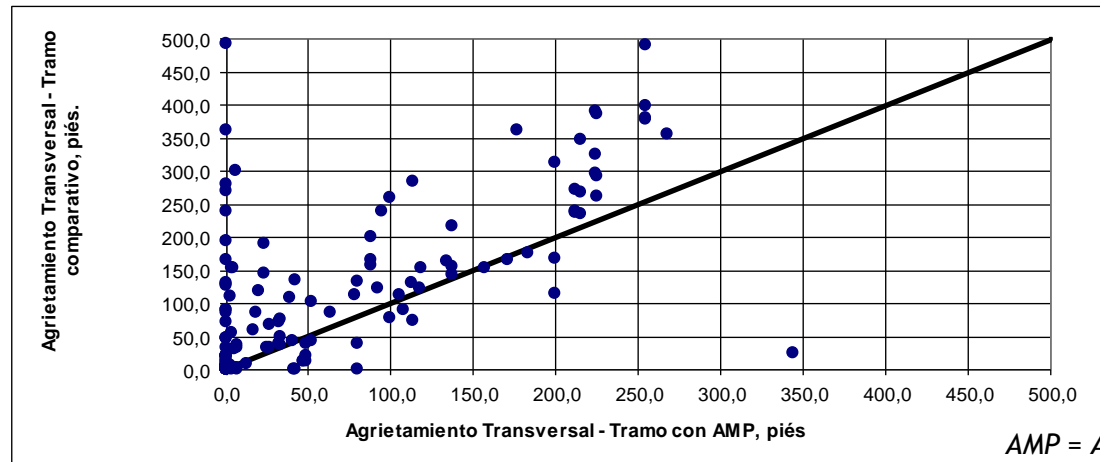
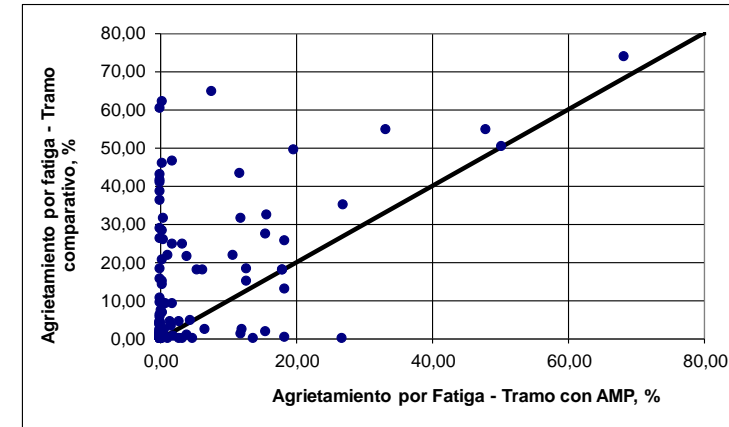
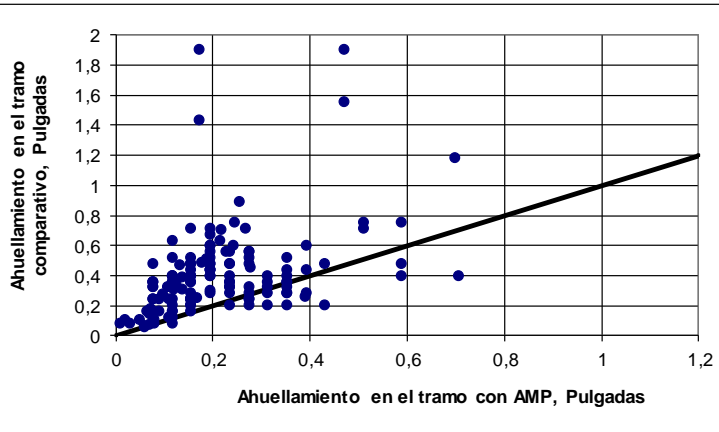


- ▶ Estudio realizado por Applied Research Associates, Inc. para el Instituto de Asfalto y la Asociación de Productores de Asfalto Modificado
  - ▶ Evaluación de las Mezclas Asfálticas en Caliente modificadas por polímeros (elastómero)
  - ▶ Sitios emparejados
- ▶ IS-215, ER-215
- ▶ Disponible a través del sitio web de AI:
  - ▶ [www.asphaltinstitute.org](http://www.asphaltinstitute.org)

AMP = Asfalto Modificado por Polímero

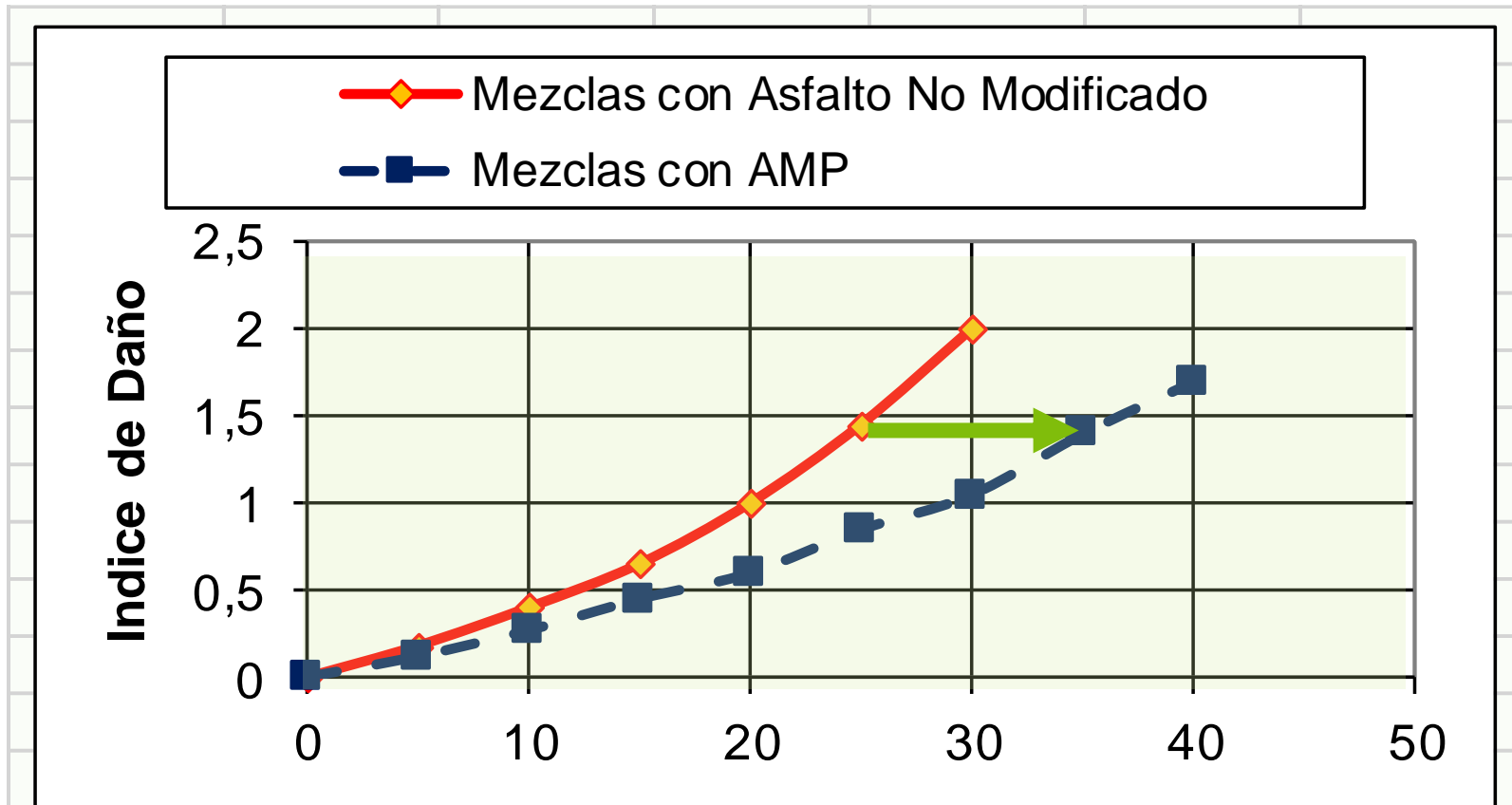
# Performance del AMP: Resultados

El uso de AMP resulta menos desgaste y mayor vida útil del pavimento.



AMP = Asfalto Modificado por Polímero

# Performance del AMP: Índice de Daño



$$DamageIndex = \frac{n_{actual}}{N_f}$$

# Case: Florida-US 90 @ I-10 (Midway), Westbound Lanes

- ▶ Tráfico de camiones despacio y canalizado, resultó en deformación permanente profunda (> 4 cm)
- ▶ FDOT tenía un **plan inicial** para reconstruir el pavimento **con hormigón**
- ▶ Como medida provisional (**plan realizado**), probaron el uso de **HiMA** porque han visto el desempeño exitoso en NCAT
- ▶ Proyecto incluyó fresar ~ 5 cm del asfalto (a la base de caliza molida), sustituir con el mismo espesor de **mezcla densa con HiMA**
- ▶ Construido en Agosto 2015

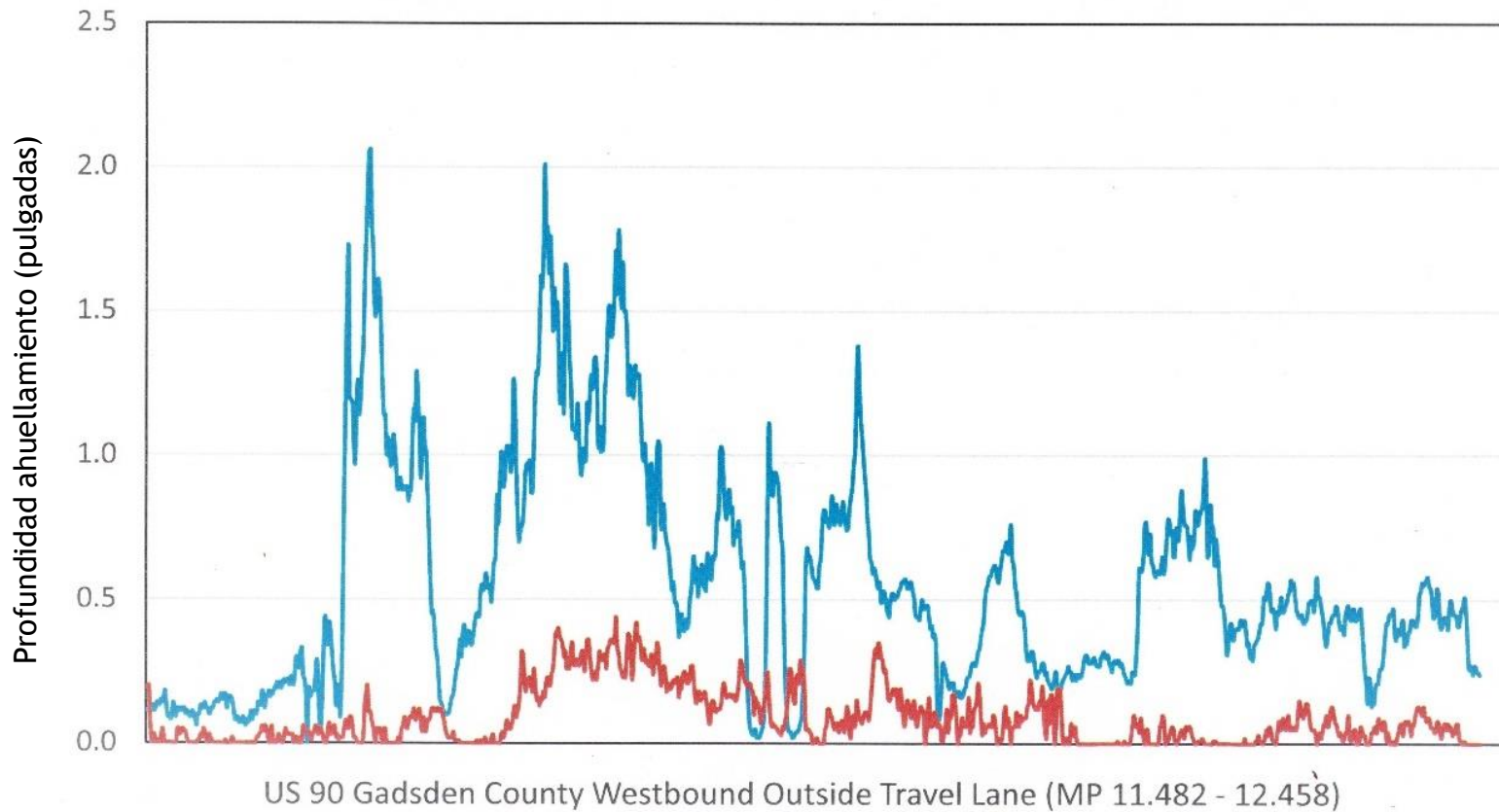




# FDOT Mediciones Ahuellamiento, US 90

## US 90 Evaluacion de ahuellamiento Tramo con AMP y HiMA

— Mezcla AMP (2014 PCS) — Mezcla con HiMA (2019 PCS)



# US 90 @ I-10, Midway



Mirando al oeste, tráfico típico que se para y hacía a una estación de combustibles para camiones



Marca termoplástica en el semáforo

# Investigaciones del Florida DOT

- ▶ Informe No. FL/DOT/SMO/18-588, “Evaluation of the Performance of High SBS Modified Asphalt Binder through Accelerated Pavement Testing” (FDOT State Materials Office)
- ▶ Proyecto BE321, “Structural Coefficient for High Polymer Modified Asphalt Mixes” (University of Nevada-Reno)
- ▶ Proyecto BE287, “Evaluation of FC-5 (OGFC) with PG76-22HP to Reduce Raveling” (Texas A&M Transportation Institute)
- ▶ <https://www.fdot.gov/research/documents.shtml>

# Aplicaciones de HiMA - ¿Cuales son los usos más valiosos?

## Capas estructurales

- Valor más grande de coeficiente estructural de capas ( $a_i$ )-AASHTO 1993
- Propiedades mecánicas (módulo) menos afectado por cambios en temperaturas- más rígido a temperaturas altas, menos frágil a temperaturas frías
- Mas resistente a fisuras de fatiga, temperaturas frías

## Mantenimiento - capas superficiales mucho más resistentes, duraderos

- Mezclas drenantes/permeables (OGFC)
- Mezcla densa en caliente
- Microsurfacing, lechada
  - Emulsiones hecho con HiMA pueden ser usados en estas aplicaciones



# Propuesta de valor de pavimentos de Alta Performance

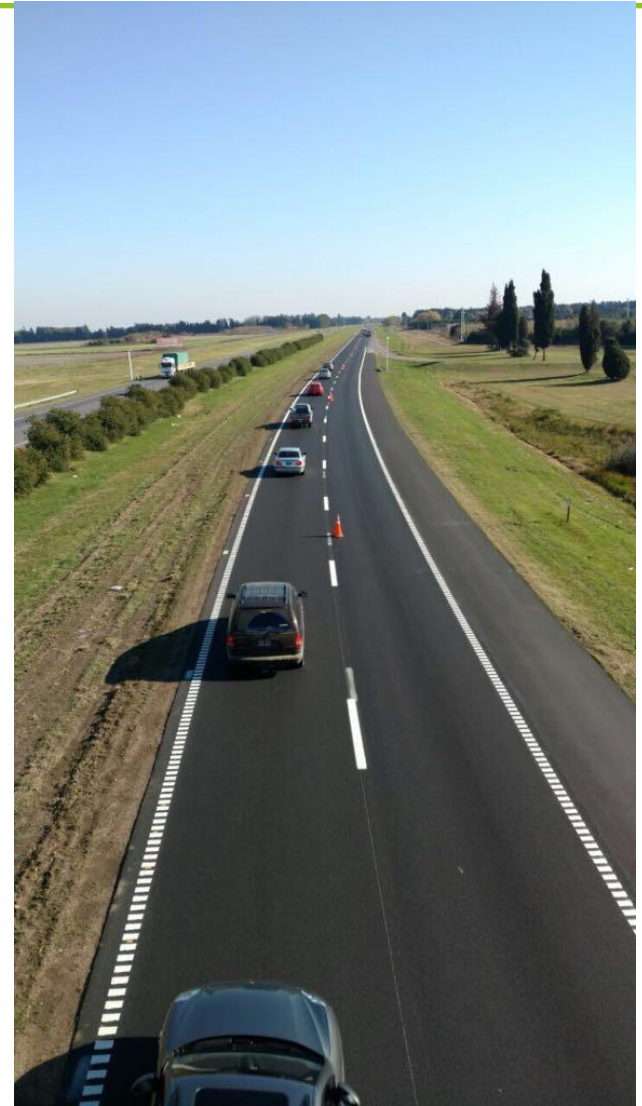
---

- Incrementar **vida útil** del pavimento
- Optimizar **recursos naturales**
- Disminuir tiempo de construcción
- Disminuir nivel de intervención en la red vial
- Mejorar **calidad y seguridad vial**
- Posibilitar inversión para **expandir la red vial**

# Uruguay - Colonia Nicolich



# Argentina: RUTA NACIONAL N° 9 (BsAs <> Rosario)





# Muchas Gracias!

- Rafael Lopes Martins
- [rafael.martins@kraton.com](mailto:rafael.martins@kraton.com)
- +55 19 993534591
- Gary Fitts
- [Gary.fitts@kraton.com](mailto:Gary.fitts@kraton.com)
- 210.381.6922





# Más informaciones en:

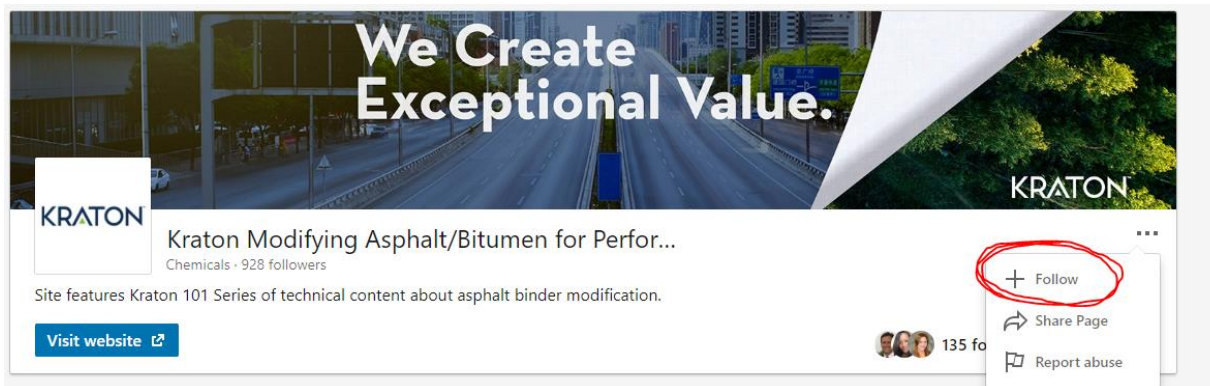
<http://pavewithkraton.com/>

- **Kraton 101 – Guía con información sobre modificación de asfaltos**
- **Emulsiones**

<https://kraton.com/products/pdf/Emulsions%20Brochure.pdf>

- **Agente de Reciclaje – Sylvaroad RP100**

<https://kraton.com/products/paving/sylvaroad.php>



<https://www.linkedin.com/showcase/kraton-modifying-asphalt-bitumen-for-performance/>



# Algunas otras referencias

## NCAT Publications

NCAT Report 12-08 Field and Laboratory Study of High-Polymer Mixtures at the NCAT Test Track – Interim Report

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep12-08.pdf>

NCAT Report 13-03: Field and Laboratory Study of High Polymer Mixtures at the NCAT Test Track: Final Report

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep13-03.pdf>

NCAT Report 16-04: Phase V (2012-2014) NCAT Test Track Findings:

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep16-04.pdf>

NCAT Report 18-04D: Phase VI (2015-2018) NCAT Test Track Findings (Draft Report)

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep18-04.pdf>

NCAT Report 17-04, High-Modulus Asphalt Concrete (HMAC) Mixtures for Use as Base Course

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep17-04.pdf>

NCAT Report 19-08 Mix Design Strategies for Improving Asphalt Mixture Performance

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep19-08.pdf>

NCAT Report 18-04 Phase VI (2015-2017) NCAT Test Track Findings

<http://eng.auburn.edu/research/centers/ncat/files/technical-reports/rep18-04.pdf>

National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Research Report 877: Performance-Based Mix Design for Porous Friction Courses

<http://www.trb.org/Publications/Blurbs/177748.aspx>

# Algunas otras referencias

## Florida Department of Transportation

FL/DOT/SMO/18-588 Evaluation of the Performance of High SBS Modified Asphalt Binder through Accelerated Pavement Testing

[https://fdotwww.blob.core.windows.net/sitefinity/docs/default-source/content/materials/administration/resources/library/publications/researchreports/pavement/18-588.pdf?sfvrsn=37ed502\\_0](https://fdotwww.blob.core.windows.net/sitefinity/docs/default-source/content/materials/administration/resources/library/publications/researchreports/pavement/18-588.pdf?sfvrsn=37ed502_0)

BE287: Evaluation of FC-5 with PG 76-22 HP to Reduce Raveling

<https://fdotwww.blob.core.windows.net/sitefinity/docs/default-source/research/reports/fdot-be287-rpt.pdf>

BE321: Structural Coefficient for High Polymer Modified Asphalt Mixes

<https://fdotwww.blob.core.windows.net/sitefinity/docs/default-source/research/reports/fdot-be321-rpt.pdf>

## Virginia Transportation Research Center

Evaluation of Highly Polymer-Modified Asphalt Mixtures: Phase I (2018)

<http://vtrc.virginiadot.org/PubDetails.aspx?PubNo=18-R14>

Field Performance and Economic Analysis of Pavement Sections with Highly Polymer-Modified Asphalt Overlays (ongoing project-not yet published)

<http://vtrc.virginiadot.org/ProjDetails.aspx?Id=679>

# Investigación y desarrollo de asfalto modificado



# Legal Disclaimer

Kraton Corporation, on behalf of itself and its affiliates, believes the information set forth herein to be true and accurate, but any recommendations, presentations, statements or suggestions that may be made are without any warranty or guarantee whatsoever, and shall establish no legal duty on the part of any Kraton affiliated entity. **The legal responsibilities of any Kraton affiliate with respect to the products described herein are limited to those set forth in Kraton's Conditions of Sale or any effective sales contract. All other terms are expressly rejected. Kraton does not warrant that the products described herein are suitable for any particular uses. Users of Kraton's products must rely on their own independent technical and legal judgment, and must conduct their own studies, registrations, and other related activities, to establish the suitability of any materials or Kraton product selected for any intended purpose, and the safety and efficacy of their end products incorporating any Kraton products for any application. Nothing set forth herein shall be construed as a recommendation to use any Kraton product in any specific application or in conflict with any existing intellectual property rights. Kraton reserves the right to withdraw any product from commercial availability and to make any changes to any existing commercial or developmental product. Kraton expressly disclaims, on behalf of all Kraton affiliates, any and all liability for any damages or injuries arising out of any activities relating to the use of any information set forth in this publication, or the use of any Kraton products.**

\*KRATON and the Kraton logo are either trademarks or registered trademarks of Kraton Corporation, or its subsidiaries or affiliates, in one or more, but not all countries.

©2020 Kraton Corporation