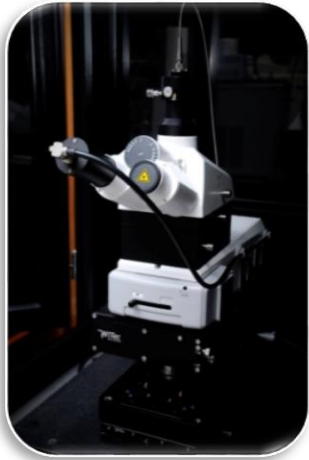


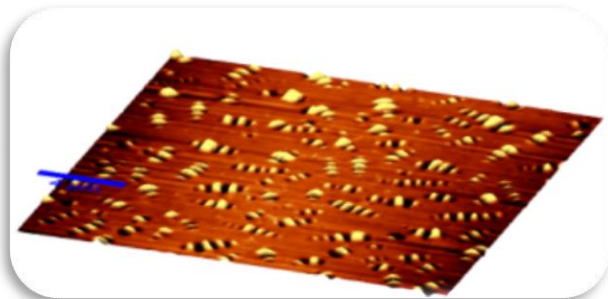
Diseño Avanzado de Materiales para Pavimentos y su Aplicación Práctica



Luis Guillermo Loría Salazar, MSc, PhD
Vicerrector de Investigación
Universidad Isaac Newton



Presidente Sociedad Internacional de
Pavimentos Asfálticos ISAP



Octubre 2022

Mis redes sociales...

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, MSc, Ph.D.

-  Twitter: Igloria27
-  Facebook: www.facebook.com/luisguillermoloriasalazar
-  Canal de youtube
-  Igloria27@gmail.com
-  LINKEDIN: cr.linkedin.com/in/luisguillermoloria



Profesor

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, MSc, PhD

- Lic en Ing. Civil UCR
- MSc en Ingeniería Civil, énfasis Materiales/Pavimentos, UNR-USA
- PhD en Ingeniería Civil, énfasis Materiales/Pavimentos, UNR-USA
- **>190 publicaciones científicas**
- **732 informes firmados en LanammeUCR**
- Catedrático grado 4 UCR
- Coordinador general PITRA-LanammeUCR, 2009-2019.
- Miembro titular de comités científicos
 - TRB AFD40
 - TRB AFK20
 - TRB AFD50
 - TRB AKP40
- Ex VP para LATAM de IRF
- Presidente ISAP
- Miembro Board de IJPE y RMPD
- Ex chairman HVSIA
- Consultor/diseñador de materiales y pavimentos en proyectos de Guatemala a Bolivia
- Ha impartido cursos y charlas en todos los países de Latinoamérica
- Co-ganador del premio Juan Antonio Fernández del Campo a la Innovación Tecnológica en Carreteras de la AEC en 2019.
- Co-ganador del mejor poster del EATA 2019, Granada, España.
- Socio fundador de Mat-Tech, Ingeniería y Ciencia de Materiales

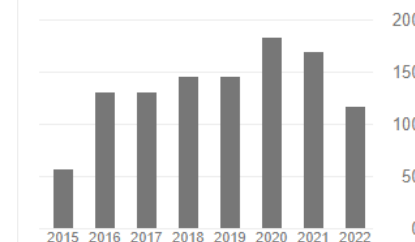
DESCUBRE

Autor
Loría-Salazar, Luis Guillermo (733)
Centro de Transferencia Tecnológica, LanammeUCR (357)



Google Scholar Index:

Citado por	VER TODO	
	Total	Desde 2017
Citas	1215	893
Índice h	19	16
Índice i10	41	25





Board of Directors

 <p>LUIS LORIA-SALAZAR President</p> 	 <p>ALAN CARTER Vice-President</p> 	 <p>GAYLON BAUMGARDNER Past-President</p> 	 <p>GERALD (GERRY) HUBER Director</p> 	 <p>MAYKA RUBIO Director</p> 	 <p>TOM SCARPAS Director / TC CMAM</p> 
 <p>GABRIELE TEBALDI TC AP&E</p> 	 <p>ELIE HAJJ Director</p> 	 <p>NAVNEET GARG Director / TC PFE</p> 	 <p>JAMES GRENFELL Director</p> 	 <p>CHRISTIANE RAAB Director</p> 	 <p>SHIGEKI TAKAHASHI Director</p> 
 <p>KAMILLA VASCOLLEOS Director / AAPT</p> 	 <p>RICHARD WILLIS Director</p> 	 <p>SAEID SOLOMONS Director</p> 	 <p>AMIT BHASIN TC CMAM</p> 	 <p>ESHAN DAVE TC PFE</p> 	 <p>MIKE ANDERSON Executive Administrator</p> 



Las tendencias...

- Nano-materiales
Grafeno
Nano-Sílica
 - Sistemas que generan energía
 - Mezclas asfálticas auto-curables
 - Materiales mecano-mutables

Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica

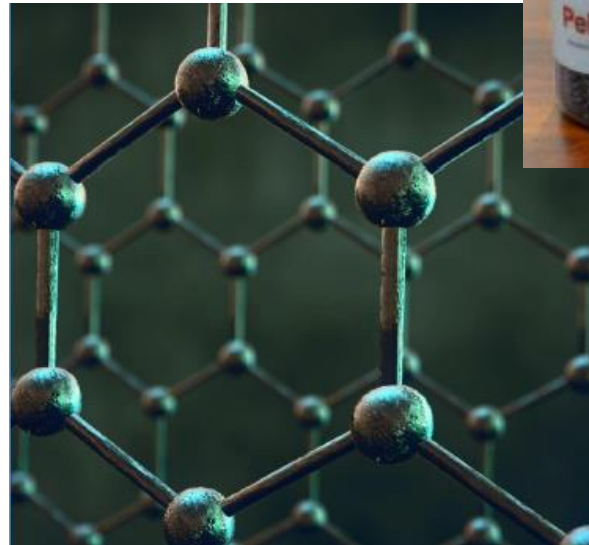
Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica



Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica



Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción

Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción



Las tendencias...

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción



Las tendencias...



Recovery



Enrichment

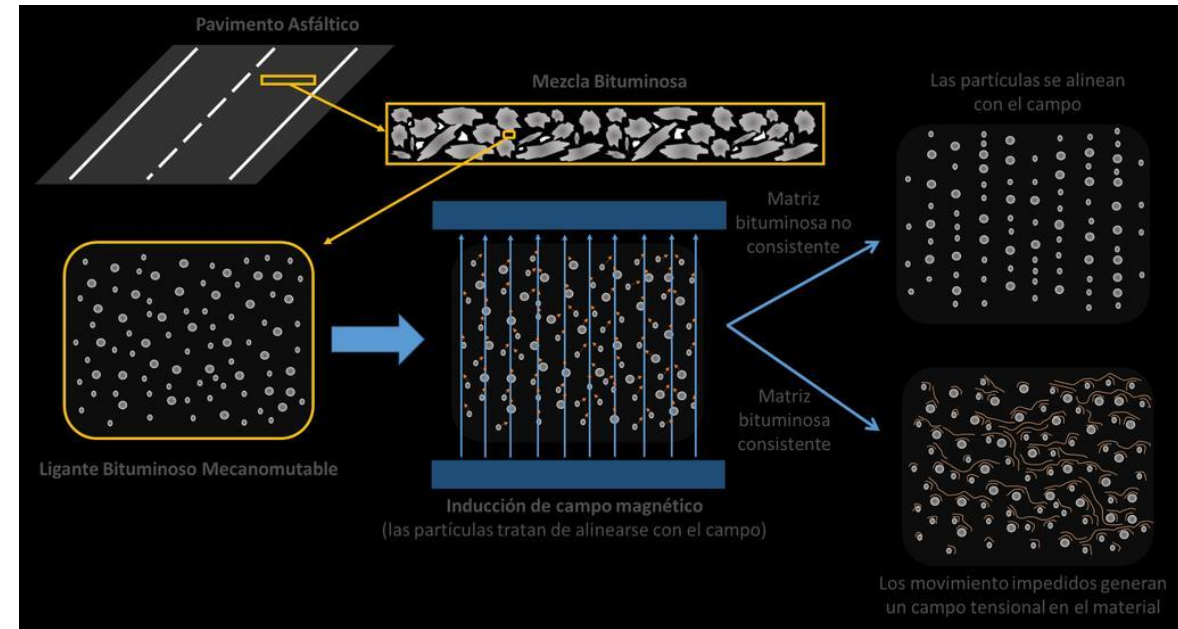


Appreciation

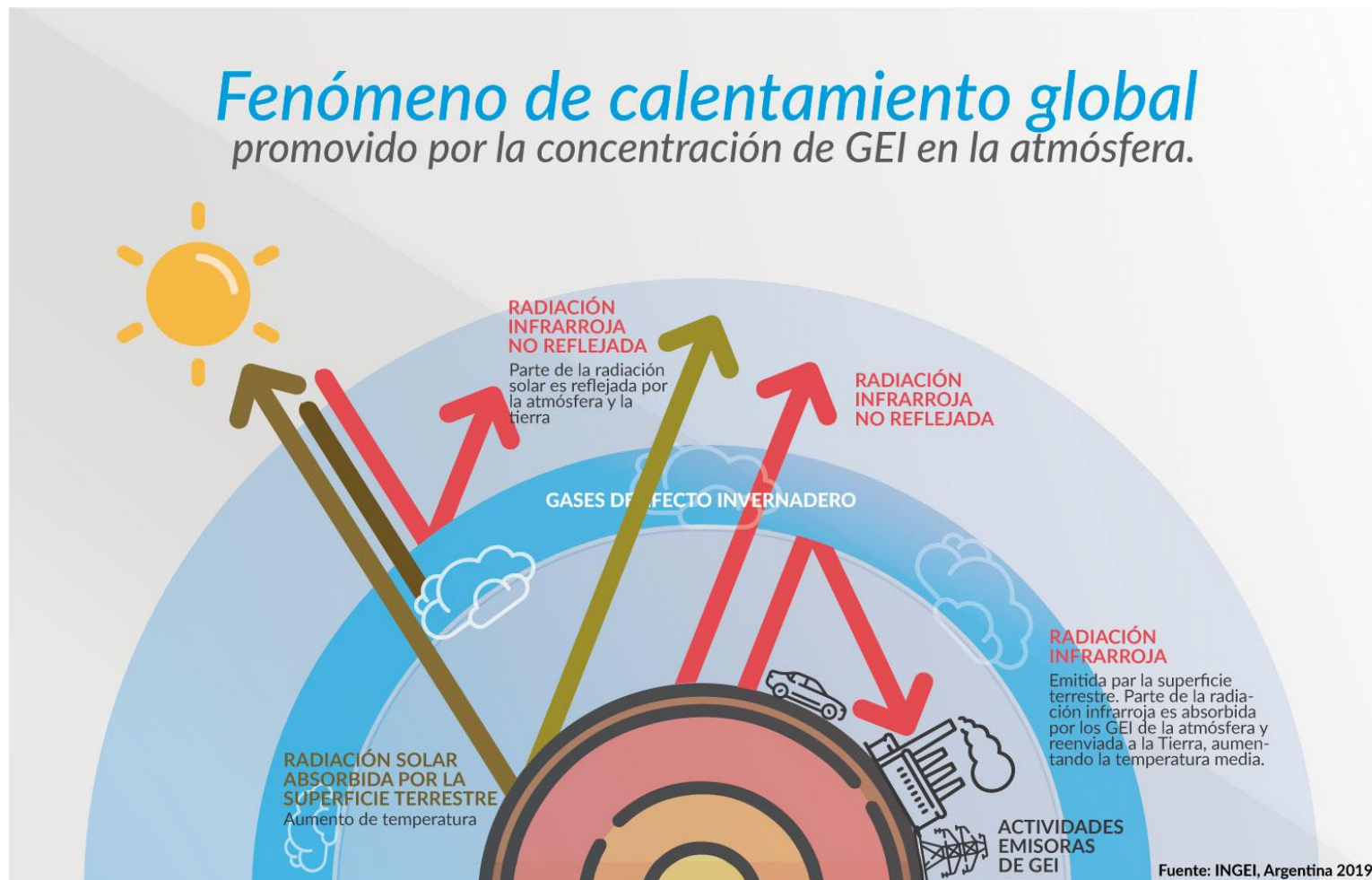
- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción
- Análisis de costos de ciclo de vida (LCA)
 - Determinación de Huella de Carbono
 - Cuantificación de GEI
- Materiales que generan energía
- Mezclas auto-curables
- Materiales mecano-mutables

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción
- **Análisis de costos de ciclo de vida (LCA)**
 - **Determinación de Huella de Carbono**
 - **Cuantificación de GEI**
- Materiales que generan energía
- Mezclas auto-curables
- Materiales mecano-mutables

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción
- Análisis de costos de ciclo de vida (LCA)
 - Determinación de Huella de Carbono
 - Cuantificación de GEI
- Materiales que generan energía
- Mezclas auto-curables
- Materiales mecano-mutables

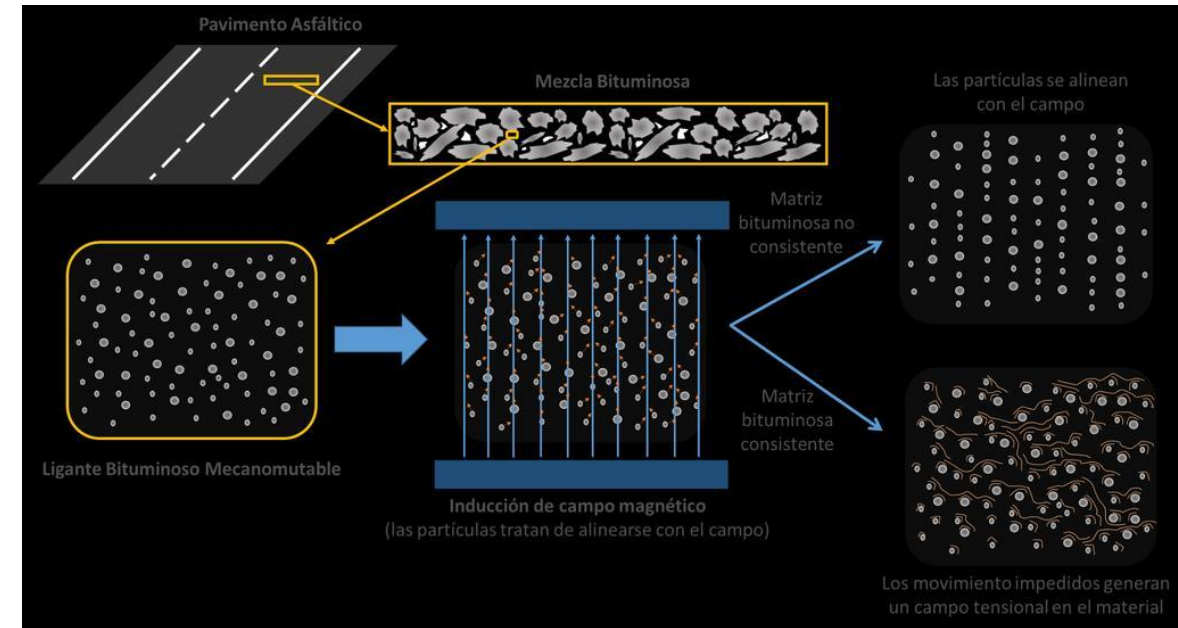


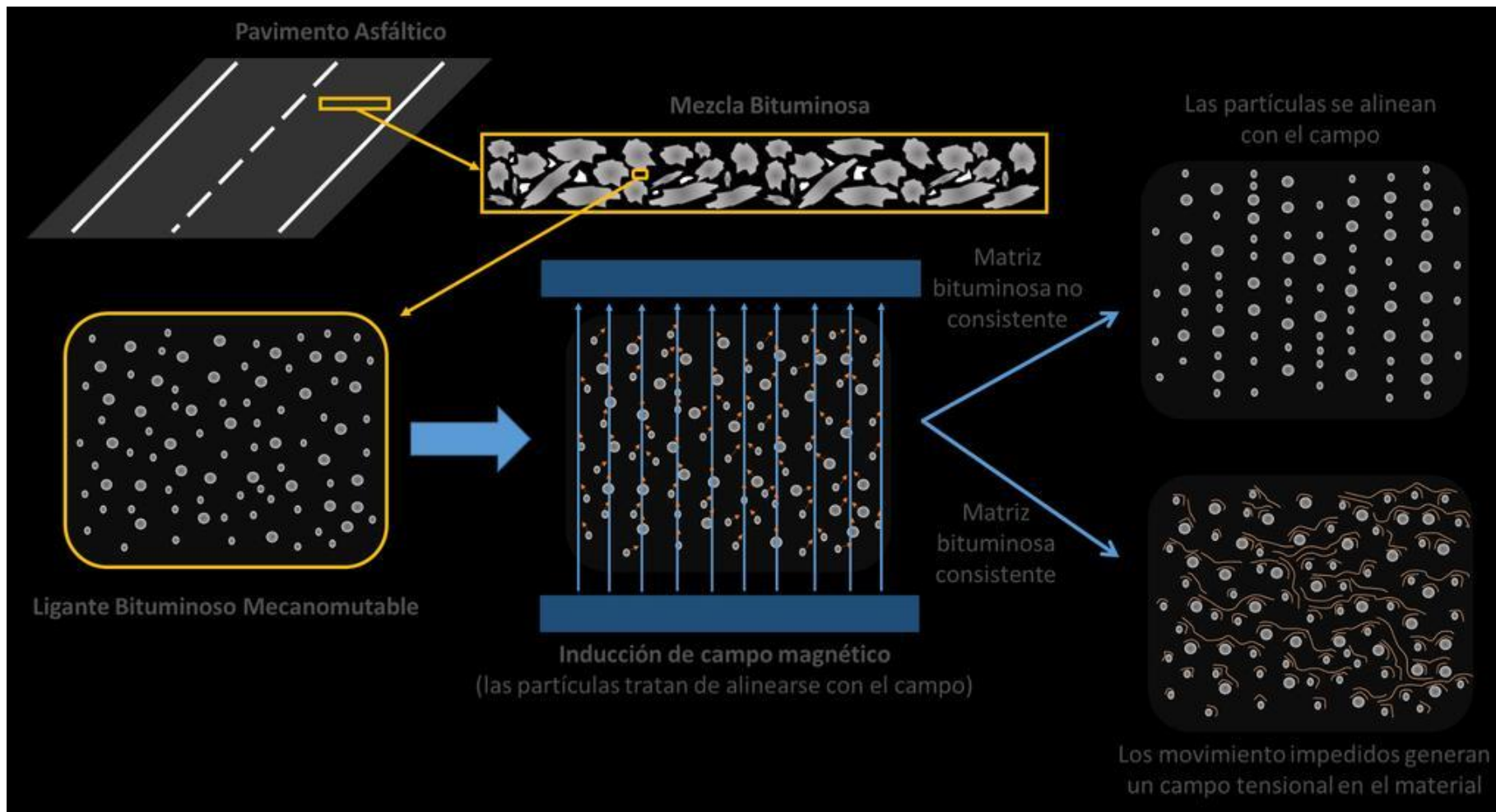
Fenómeno de calentamiento global promovido por la concentración de GEI en la atmósfera.



- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción
- Análisis de costos de ciclo de vida (LCA)
 - Determinación de Huella de Carbono
 - Cuantificación de GEI
- Materiales que generan energía
- Mezclas auto-curables
- Materiales mecano-mutables

- Nanomateriales
 - Grafeno
 - Nano-Sílica
- Reciclado
 - Plástico
 - Residuos de Construcción
- Análisis de costos de ciclo de vida (LCA)
 - Determinación de Huella de Carbono
 - Cuantificación de GEI
- **Materiales que generan energía**
- **Mezclas auto-curables**
- **Materiales mecano-mutables**

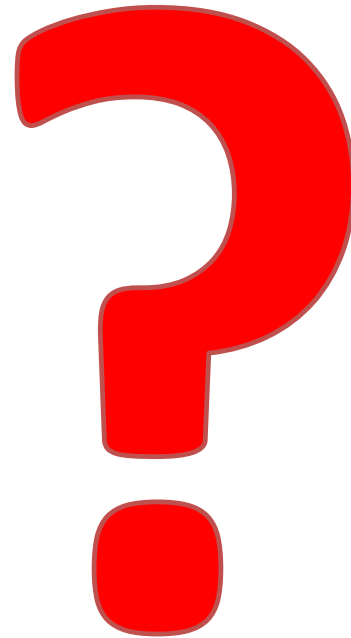




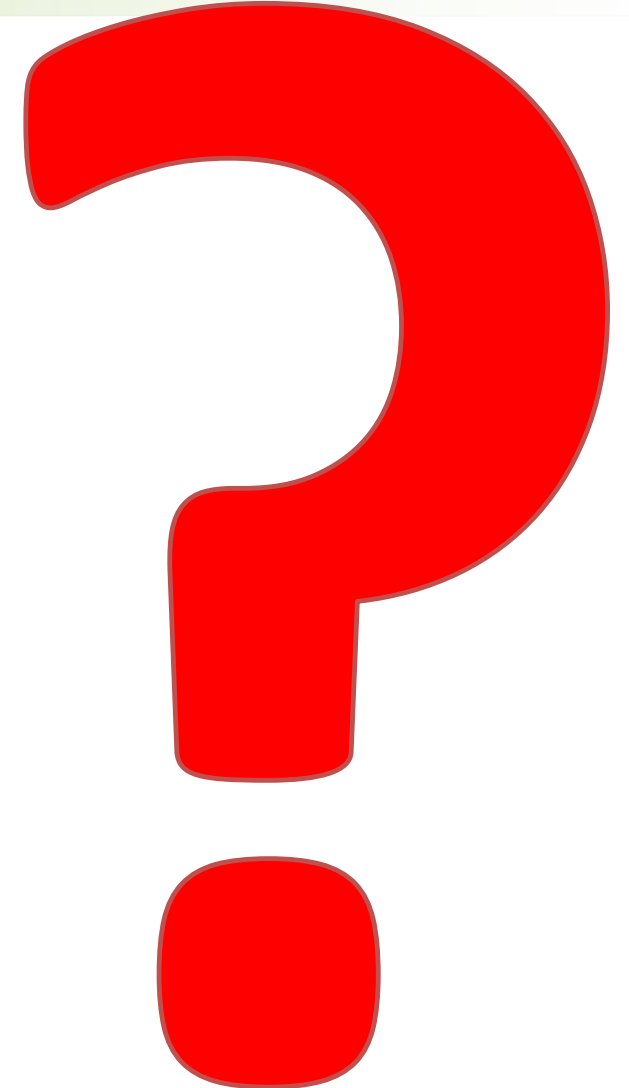
Cómo se incorporan las características de estos materiales en el diseño de los materiales para pavimentos?



Cómo se incorporan las características de estos materiales en el diseño de los materiales para pavimentos?



Cómo se incorporan
las características de
estos materiales en el
diseño de los
materiales para
pavimentos?



TECNOLOGIA VS ESTADO DEL ARTE

Tecnología: es el conjunto de conocimientos técnicos.
Aplicación práctica de la ciencia.

Estado del arte: Investigación científica de punta.

TECNOLOGIA VS ESTADO DEL ARTE

La aplicación de un ensayo no se hace por moda, sino para atender una necesidad específica



Contribuye a buscar la solución de un problema o deterioro específico

DETERIORO?

- Deformación permanente
- Agrietamiento por fatiga
- Agrietamiento por baja temperatura
- Reflejo de grietas o su **propagación**
- Durabilidad
 - **Oxidación**
 - **Daño por humedad**

DETERIORO?

Fallas en Pavimentos Flexibles

Falla por Fatiga

Fisuramiento Longitudinal

IRI

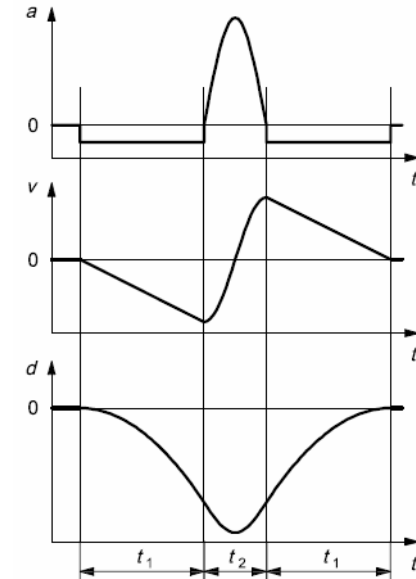
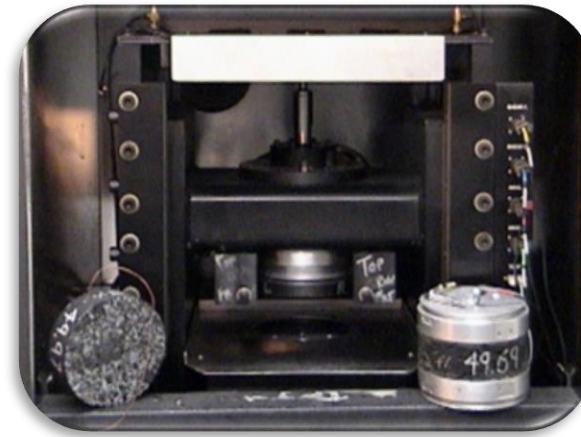
Fisuramiento Térmico

Ahuellamiento

- Clima
 - Temperatura
 - Humedad
 - Radiación UV



- Modos de ensayo
 - Tensión
 - Compresión
 - Corte
 - Uniaxial
 - Triaxial
 - Estáticos
 - Dinámicos
 - Tipo de señal



VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!

VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!



VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!



VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!



VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!



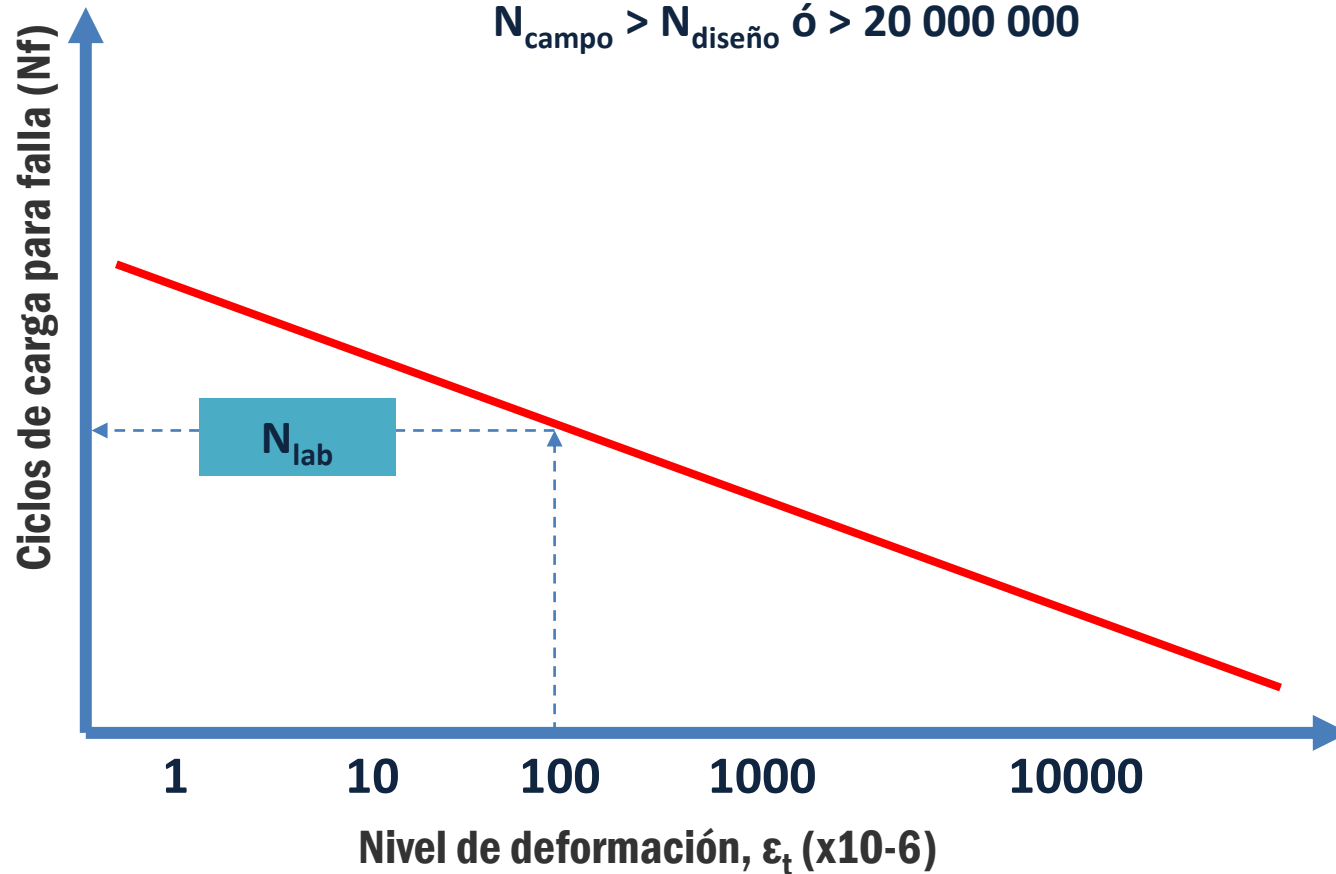
VARIAS ESCALAS?

Se busca modelar en laboratorio una situación (deterioro o fenómeno) lo más cercana a la realidad, para tomar decisiones específicas!



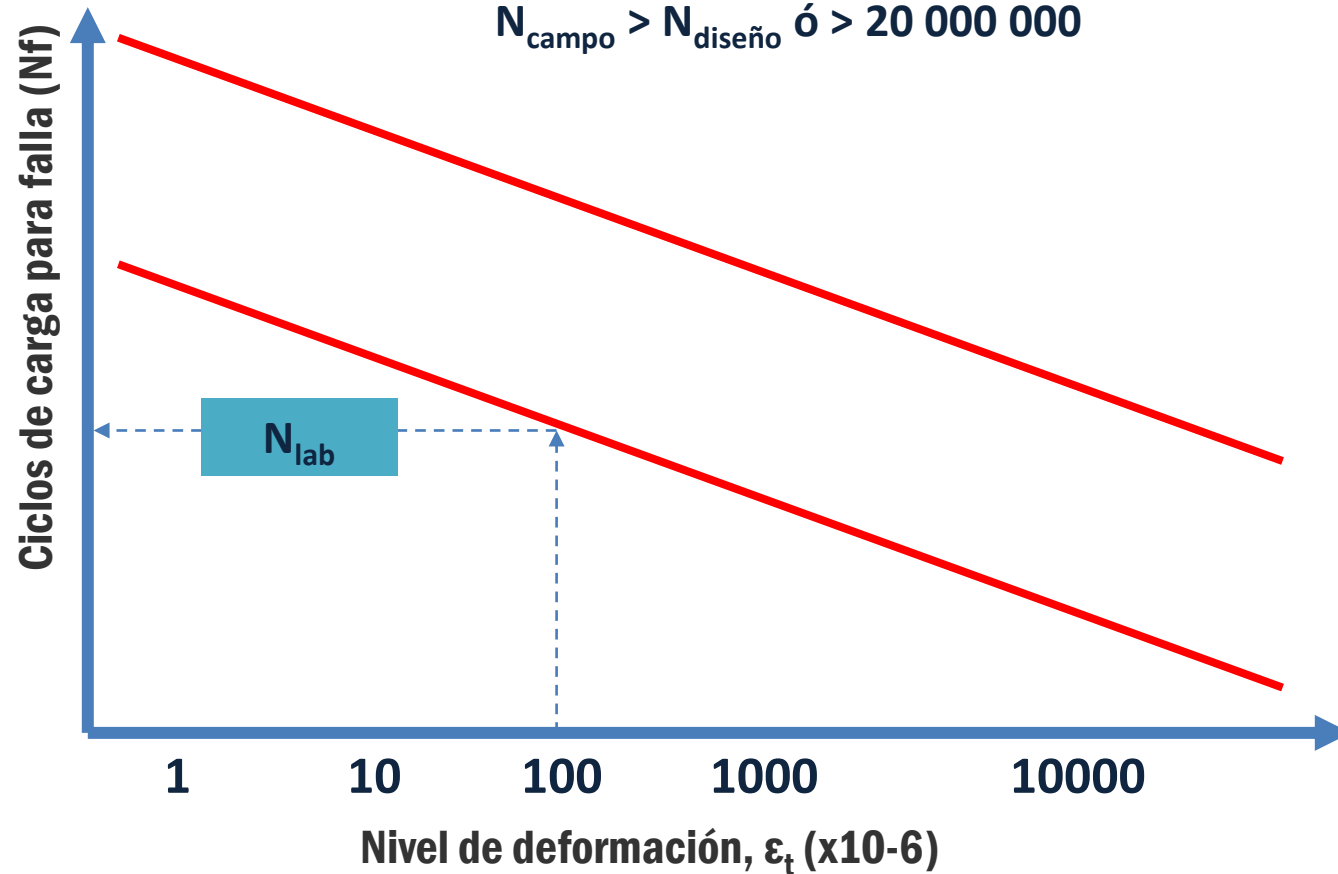
Ajuste de $N_{f \text{ lab}}$ a $N_{f \text{ campo}}$

$$N_{\text{campo}} > N_{\text{diseño}} \text{ ó } > 20\,000\,000$$

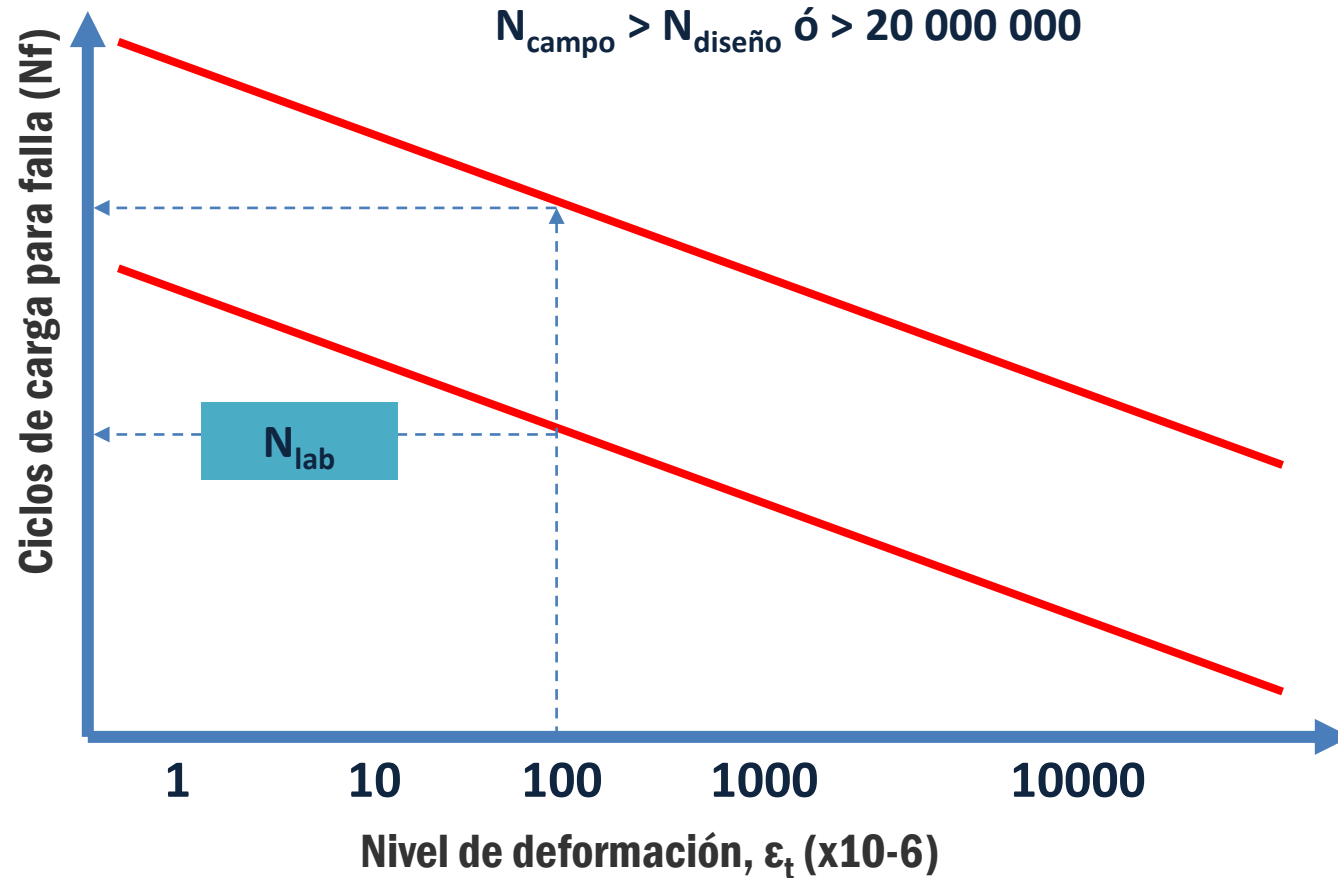


Ajuste de $N_{f \text{ lab}}$ a $N_{f \text{ campo}}$

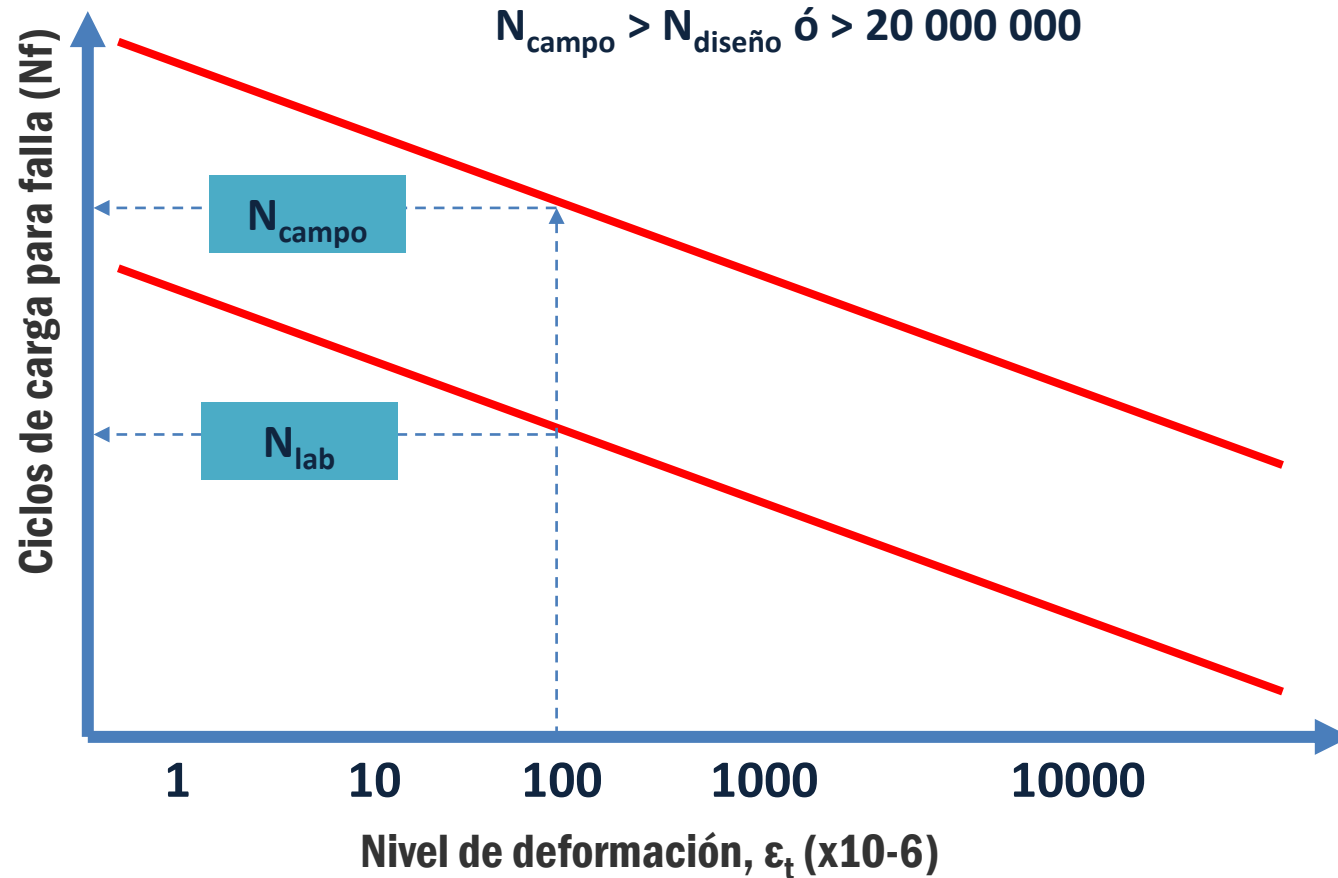
$N_{\text{campo}} > N_{\text{diseño}} \text{ ó } > 20\,000\,000$



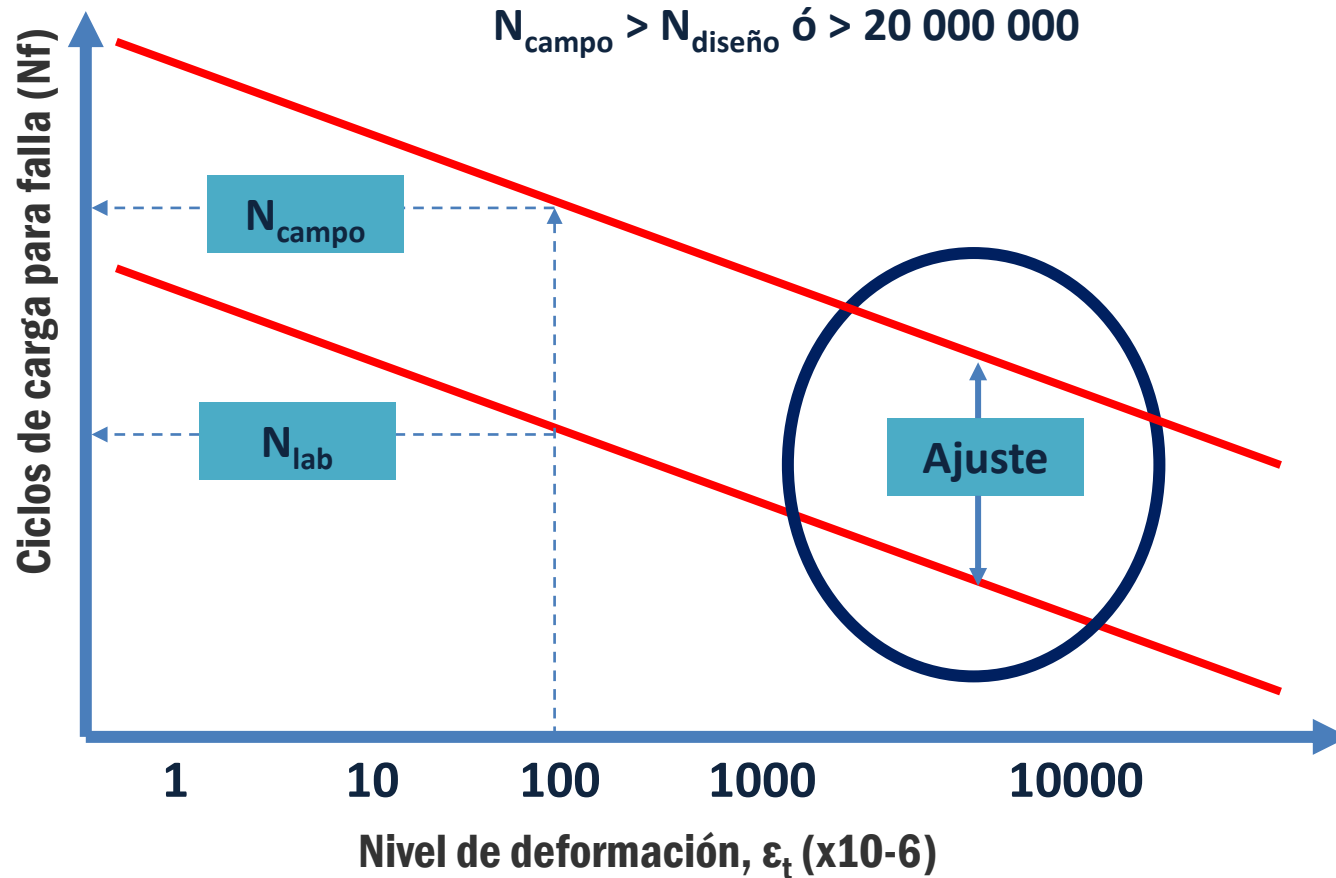
Ajuste de $N_{f \text{ lab}}$ a $N_{f \text{ campo}}$



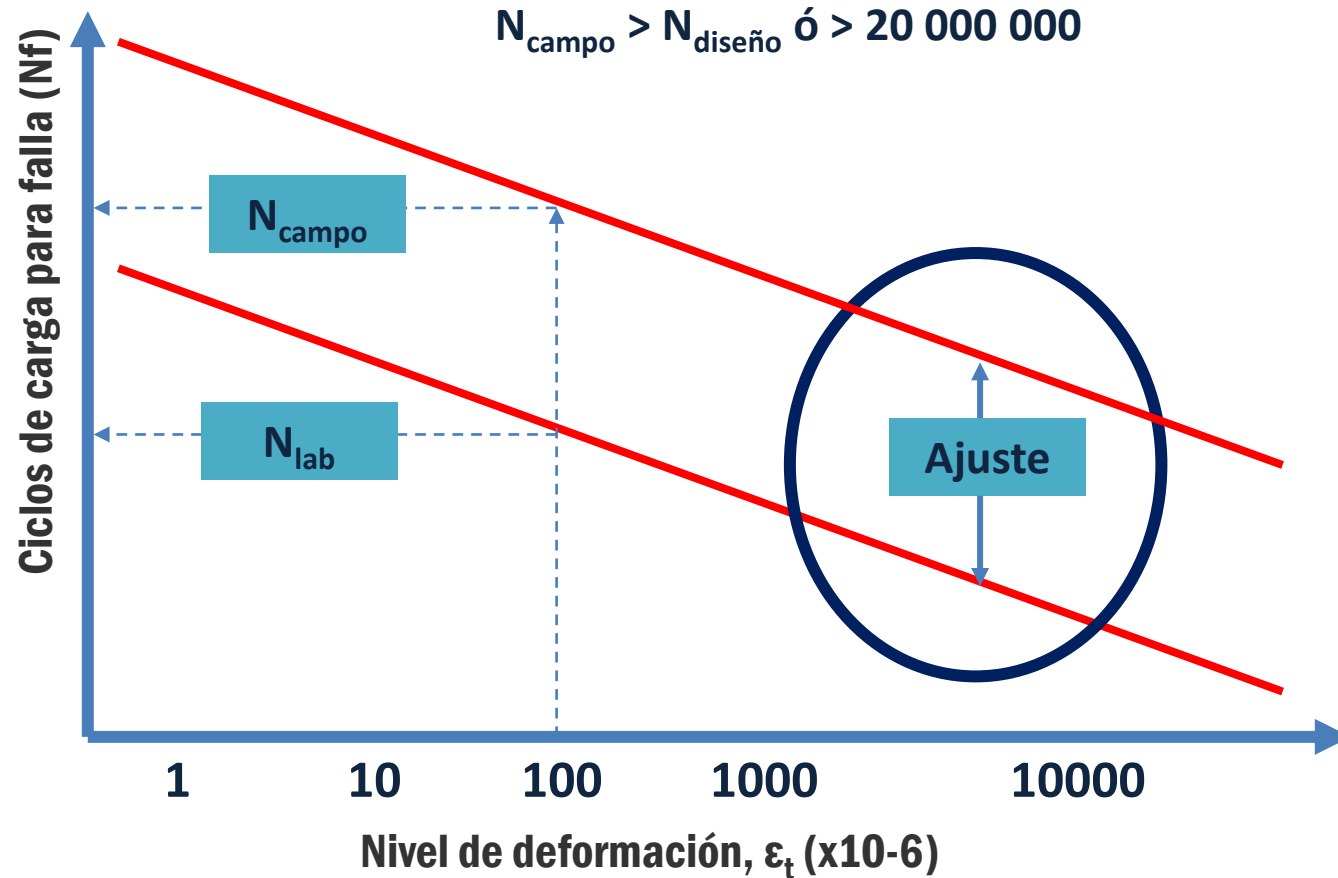
Ajuste de $N_{f \text{ lab}}$ a $N_{f \text{ campo}}$



Ajuste de $N_{f\text{ lab}}$ a $N_{f\text{ campo}}$

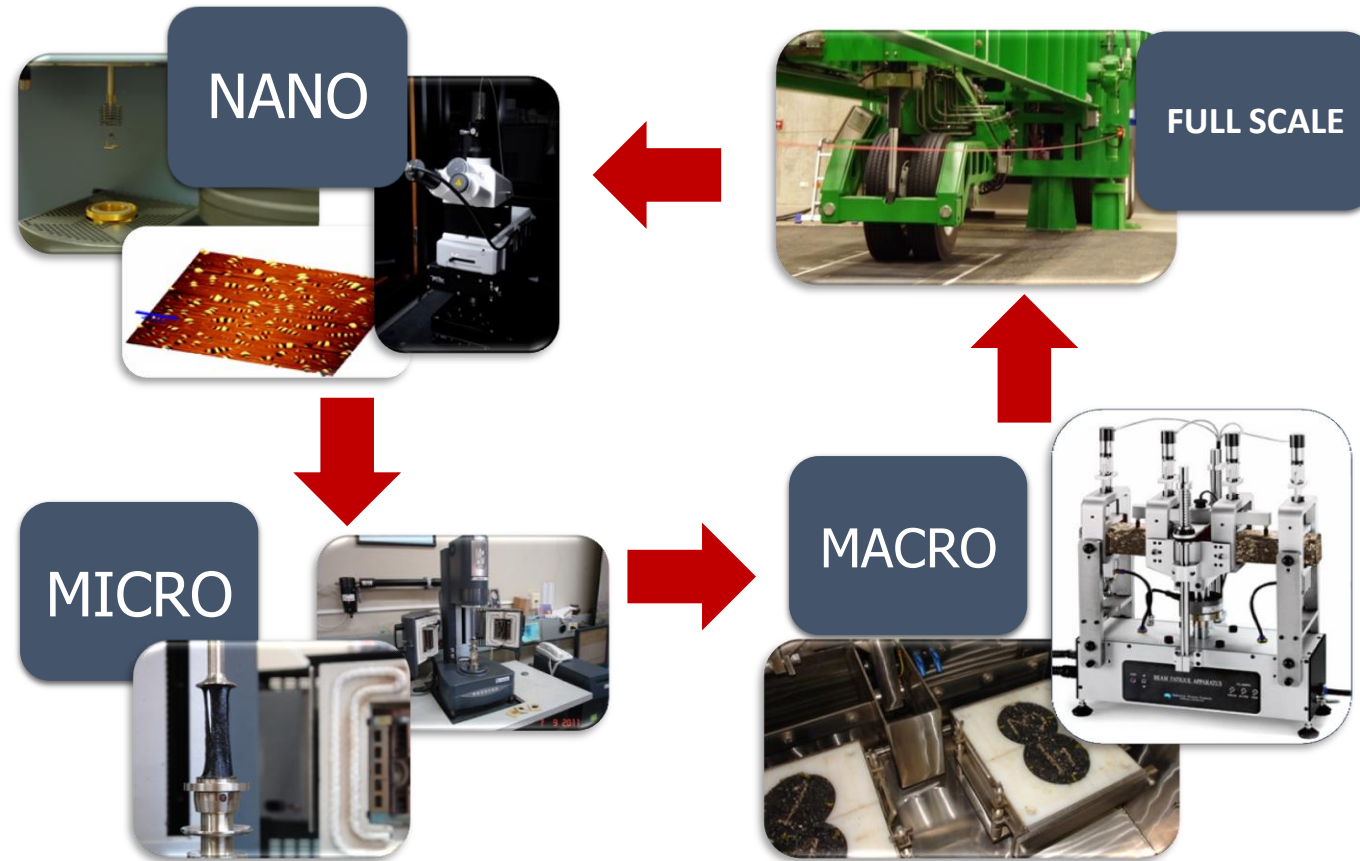


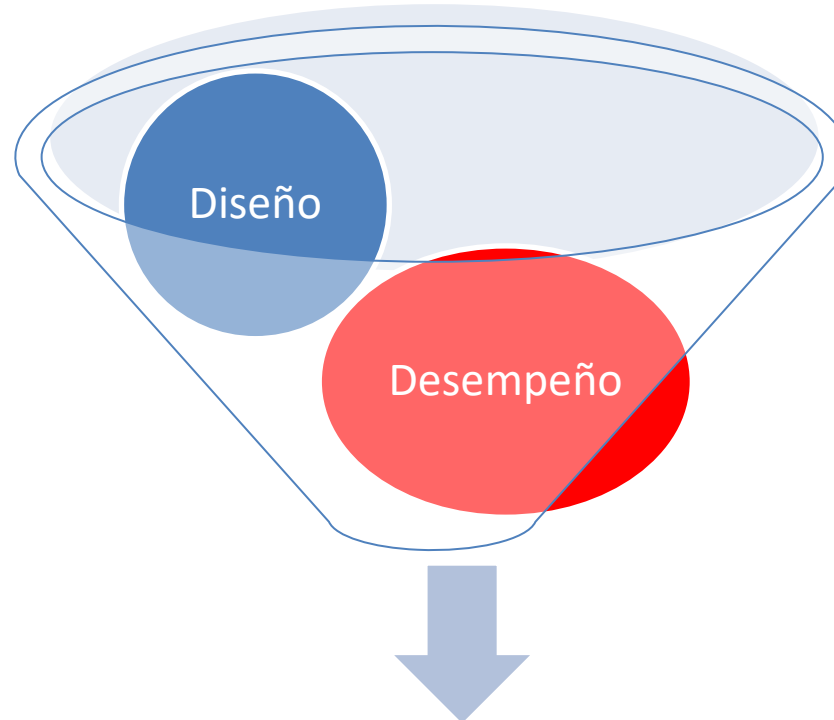
Ajuste de $N_{f\text{ lab}}$ a $N_{f\text{ campo}}$



- El ajuste es típicamente de 8 a 20 veces
- Daño Estructural o Deterioro del Modelo

Varias escalas de análisis...



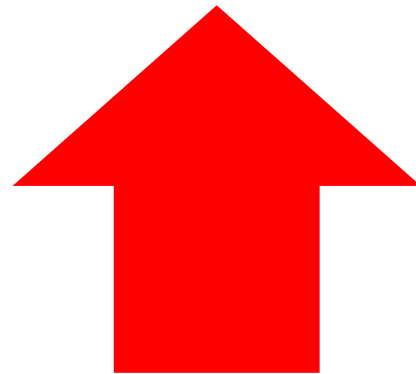


NO HAY SECRETOS

NO HAY POMADAS MAGICAS

PODEMOS EVALUAR LA REALIDAD

TODO SE DISEÑA



Cuál es su
necesidad
específica



NO hay
recetas!

Ensayos empíricos vs mecanicistas

Empírico	Mecanicista
Experiencia Difícil de correlacionar con el desempeño del material	Correlaciona muy bien con el deterioro del pavimento

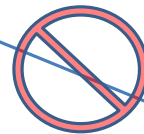
Superpave NO es estado del arte...



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Empírico	Mecanicista
Experiencia Difícil de correlacionar con el desempeño del material	Correlaciona muy bien con el deterioro del pavimento

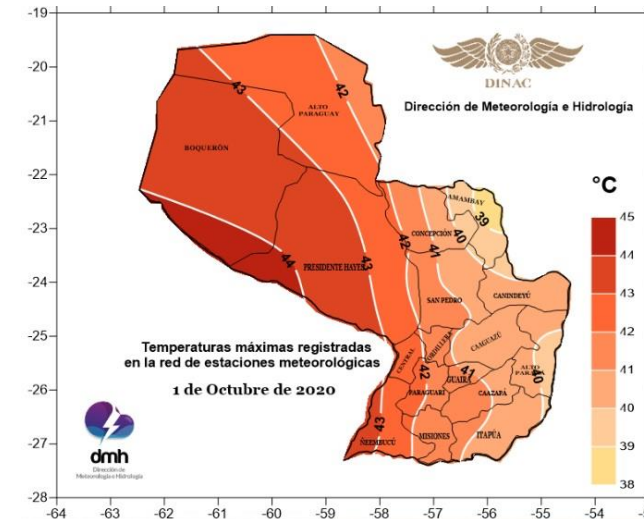
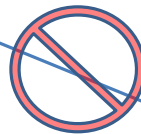
Superpave NO es estado del arte...



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Empírico	Mecanicista
Experiencia Difícil de correlacionar con el desempeño del material	Correlaciona muy bien con el deterioro del pavimento

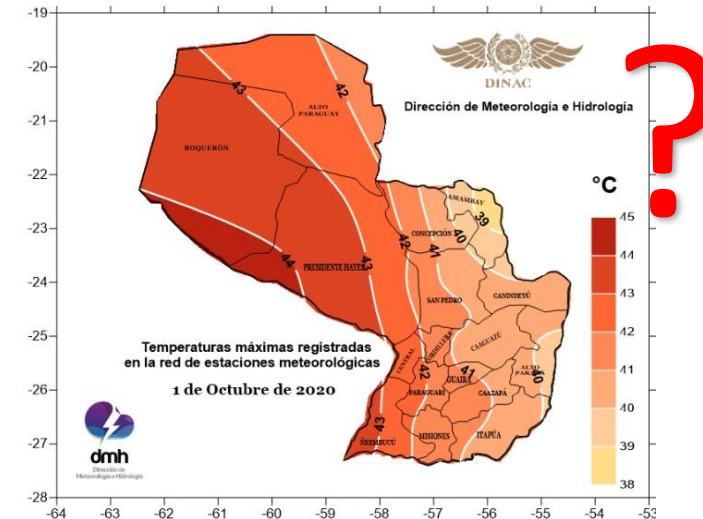
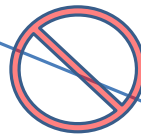
Superpave NO es estado del arte...



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Empírico	Mecanicista
Experiencia Difícil de correlacionar con el desempeño del material	Correlaciona muy bien con el deterioro del pavimento

Superpave NO es estado del arte...



ASUNCIÓN
2022



Ensayos empíricos vs mecanicistas

ASUNCIÓN
2022

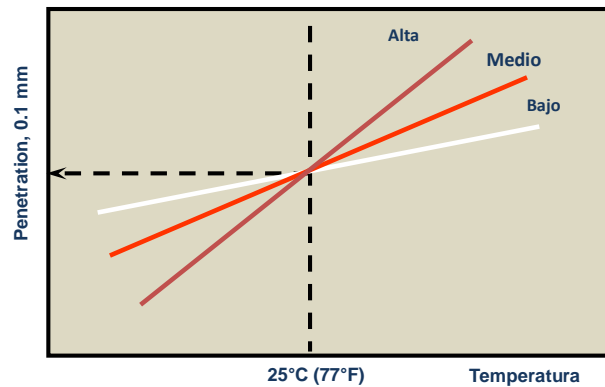
Ensayos empíricos vs mecanicistas



Ensayos empíricos vs mecanicistas



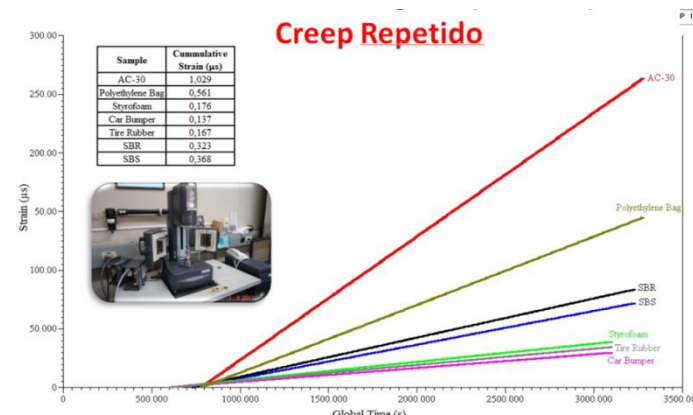
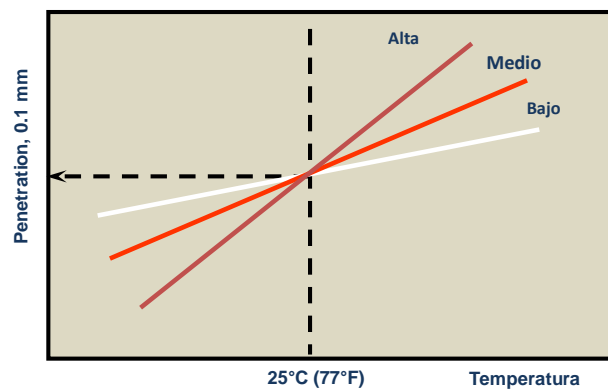
Misma penetración!!!
Cuál ligante selecciono para mi
proyecto?



Ensayos empíricos vs mecanicistas



Misma penetración!!!
Cuál ligante selecciono para mi proyecto?



ASUNCIÓN
2022



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Y a qué costo...eso debe ser
carísimo!!!!!!!

Ensayos empíricos vs mecanicistas

Y a qué costo...eso debe ser
carísimo!!!!!!!!!!



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Y a qué costo...eso debe ser
carísimo!!!!!!!!!!



Ensayos empíricos vs mecanicistas

Y a qué costo...eso debe ser
carísimo!!!!!!!!!!



- Monto de un contrato carretero: Decenas o cientos de millones de \$\$\$\$\$\$\$\$\$!!!!
- Cuánto cuesta la falla prematura de un pavimento?

Cómo diseño mi material?

Analicemos un caso...

- Se requiere un asfalto para cierta condición
- Hay varias alternativas de aditivos y polímeros o,
- Reciclar?

Cómo diseño mi material?

¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...

¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



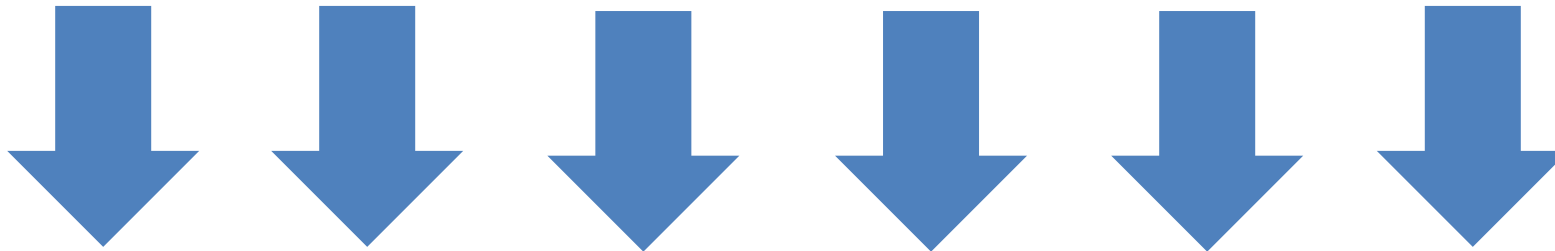
¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



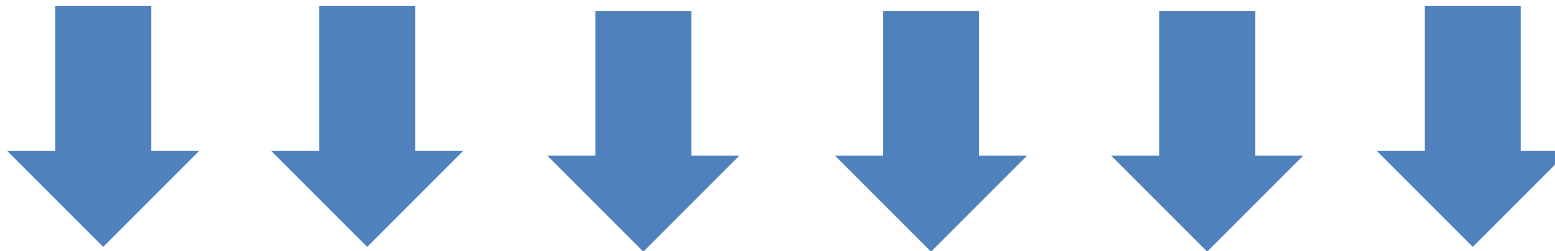
¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...



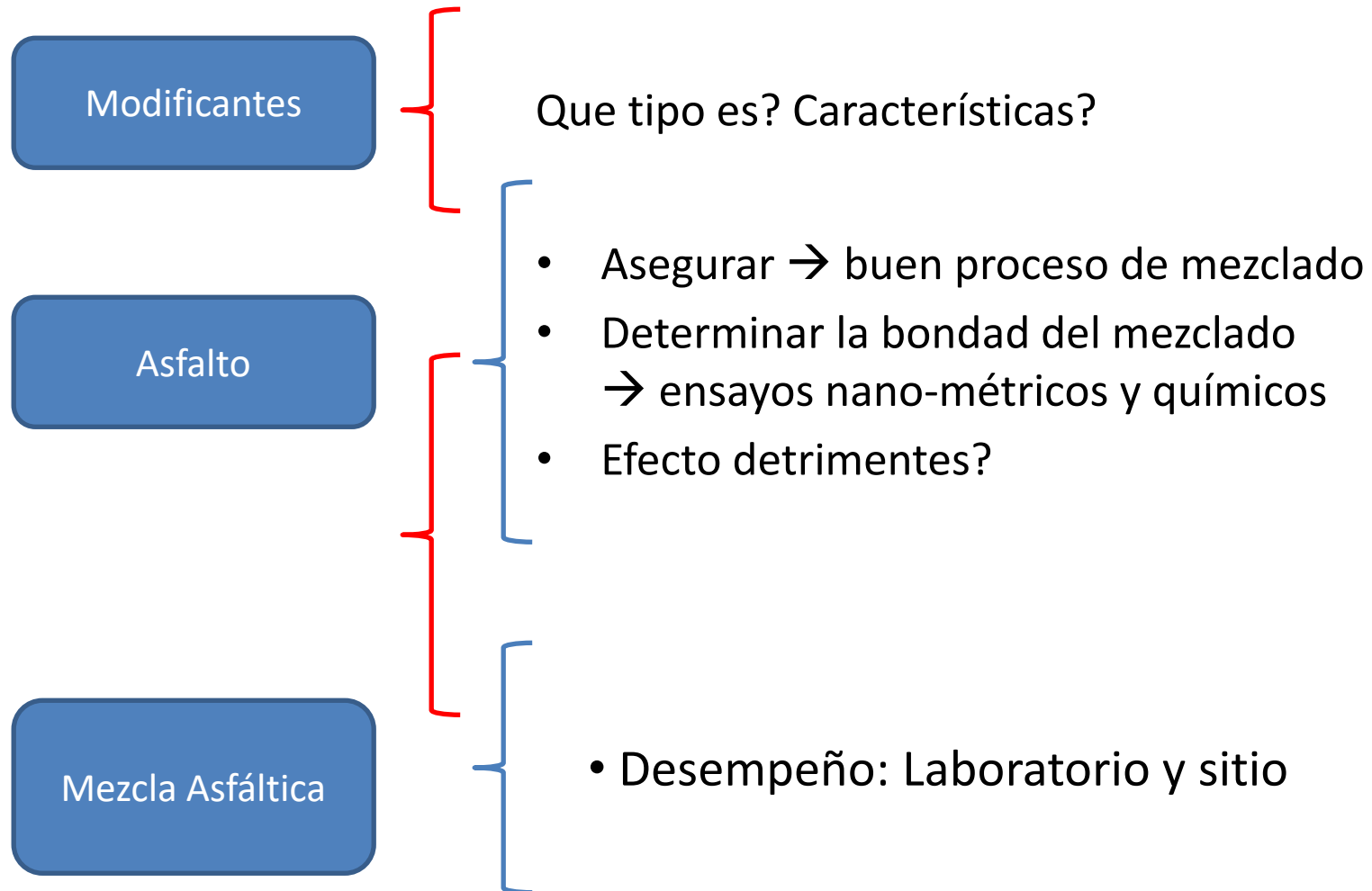
¿Cómo usar estos materiales?

- Se define una dosificación del material, pero...

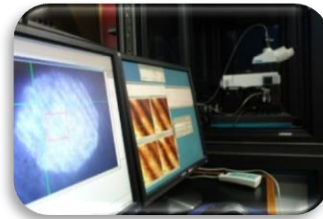


- Cómo incorporarlos?
- A qué temperaturas?
- Bajo que procesos?
- Cuál es el efecto de estos en el asfalto o la MAC?

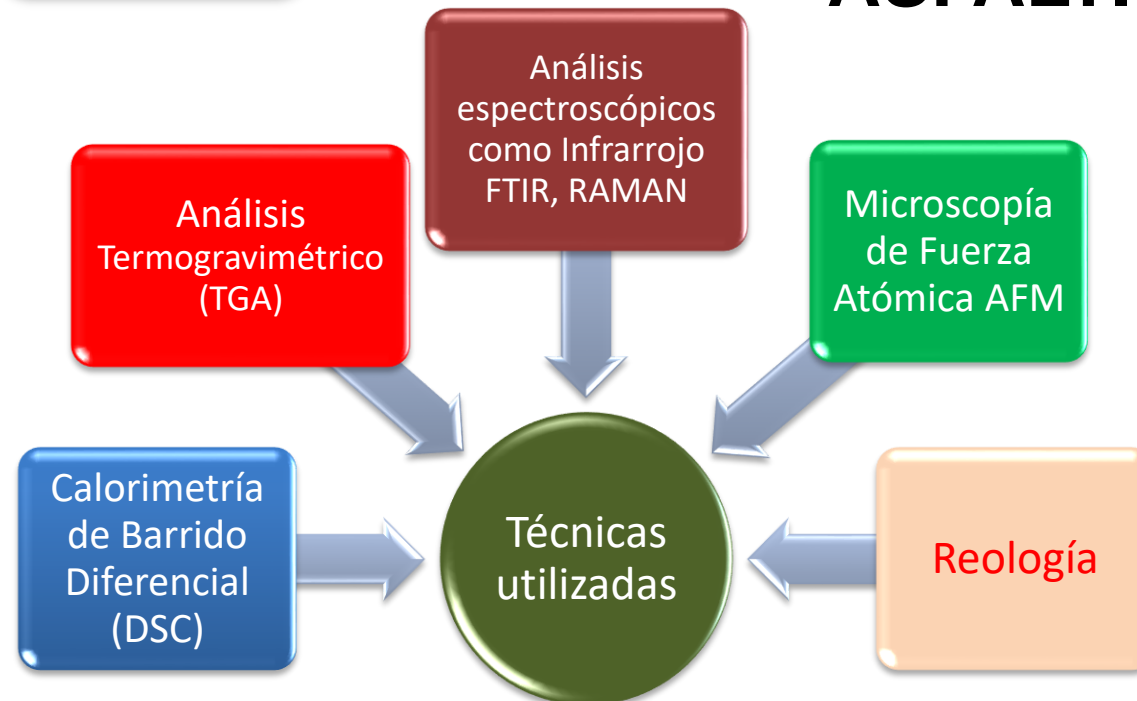
Para responder estas preguntas científicamente ...



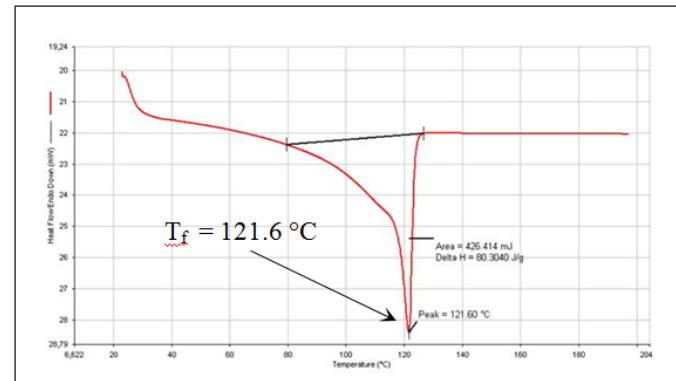
Para responder estas preguntas científicamente ...



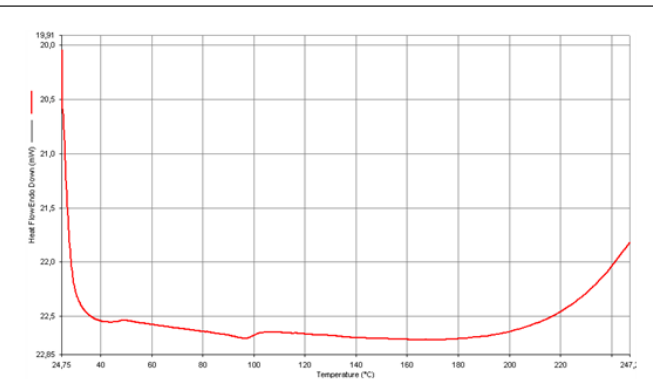
LIGANTES ASFÁLTICOS



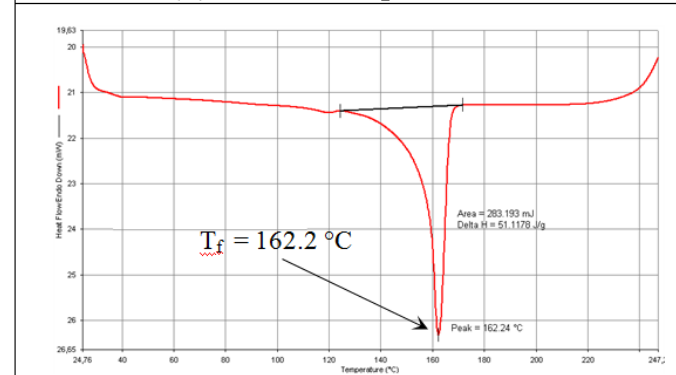
Análisis Térmico (DSC-TGA)



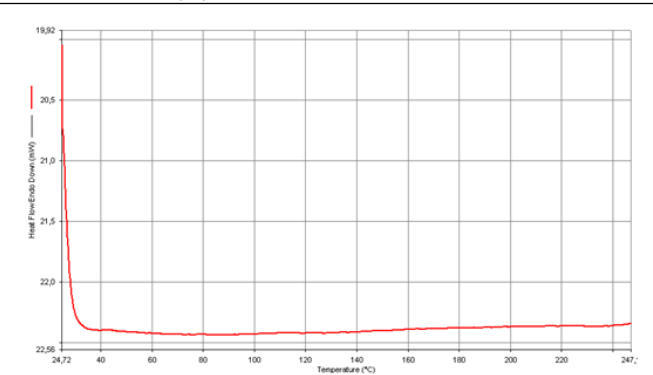
(a) Bolsas de polietileno



(b) Caucho de llanta



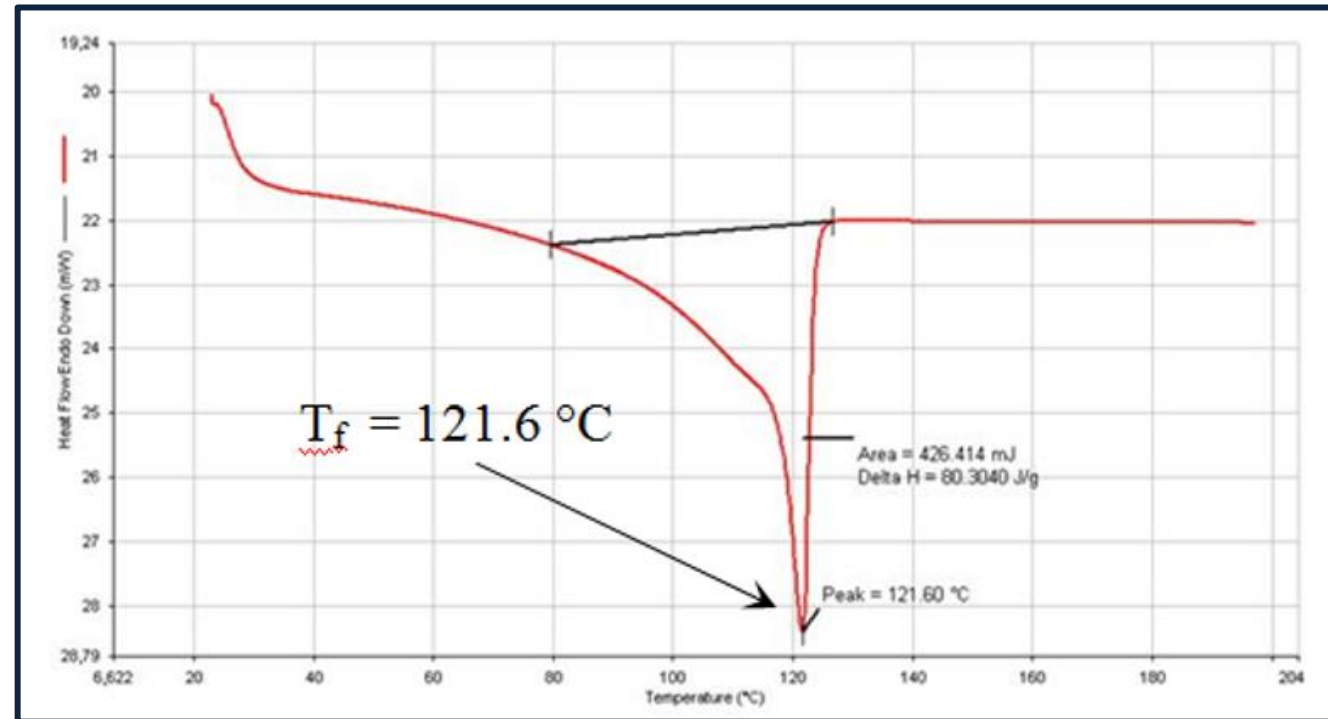
(c) Búmper de carro



(d) Estereofón

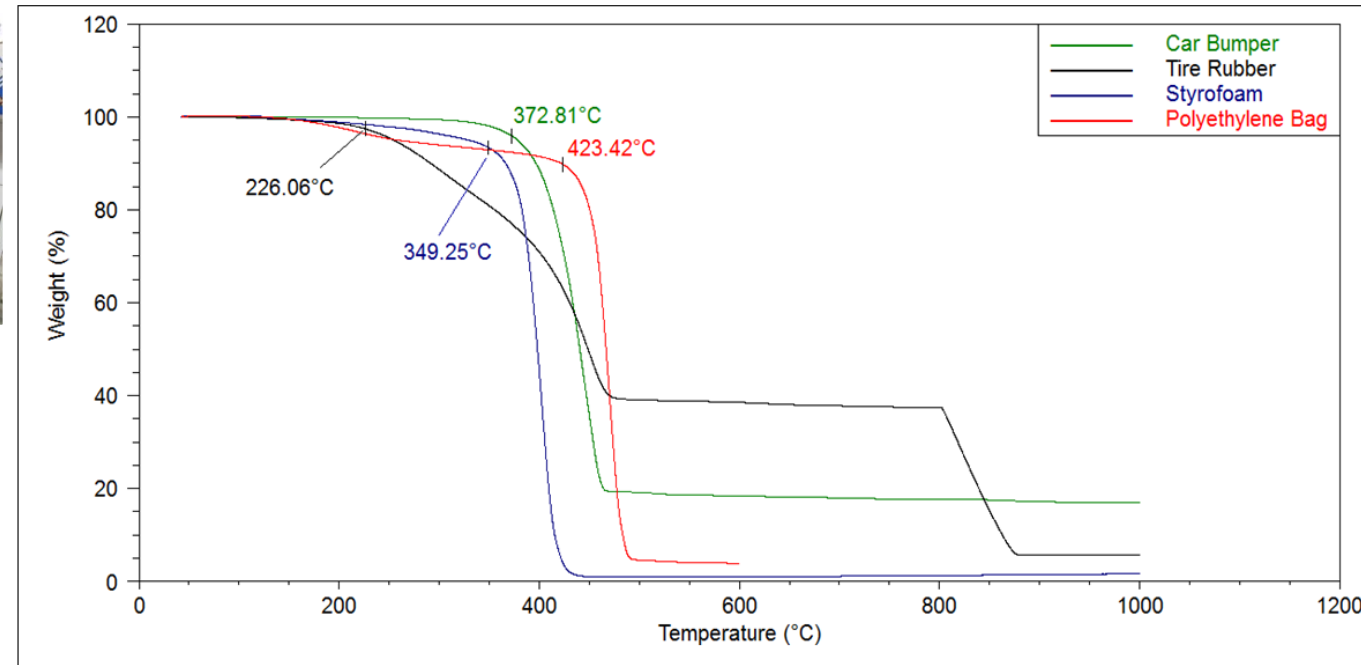
Verificación temperaturas de incorporación

Análisis Térmico (DSC-TGA)



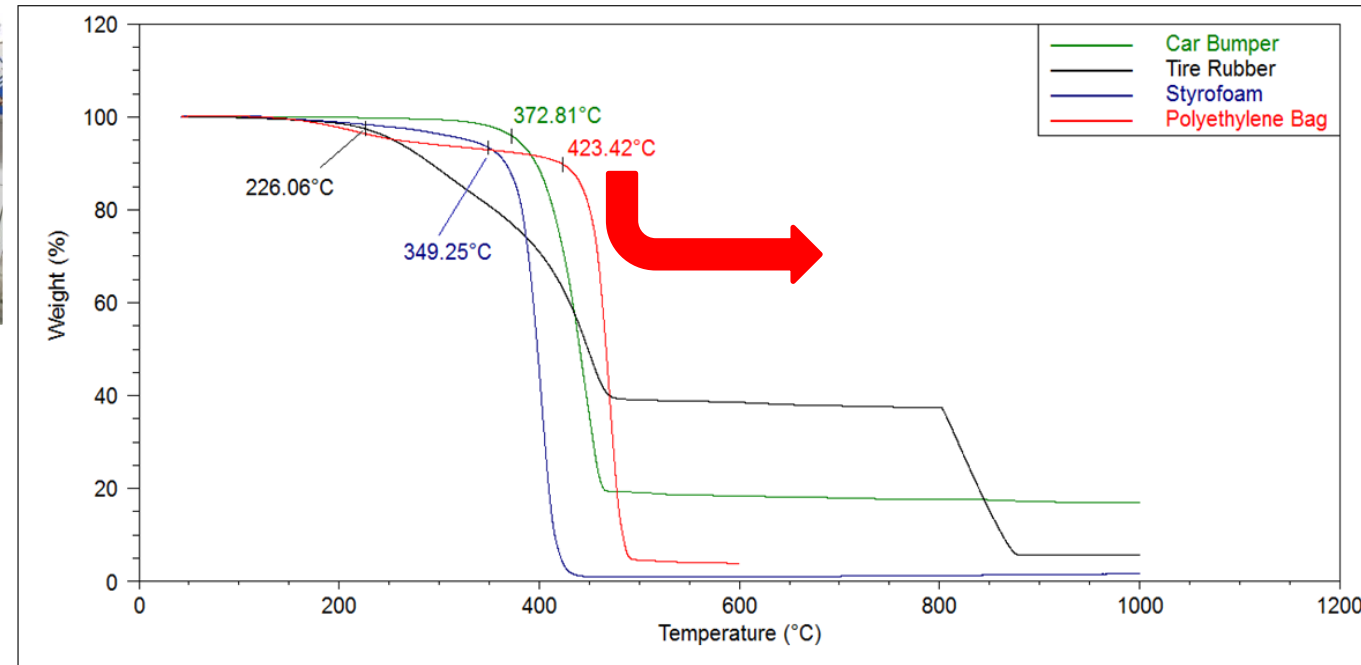
Verificación temperaturas de incorporación

Análisis Térmico (DSC-TGA)



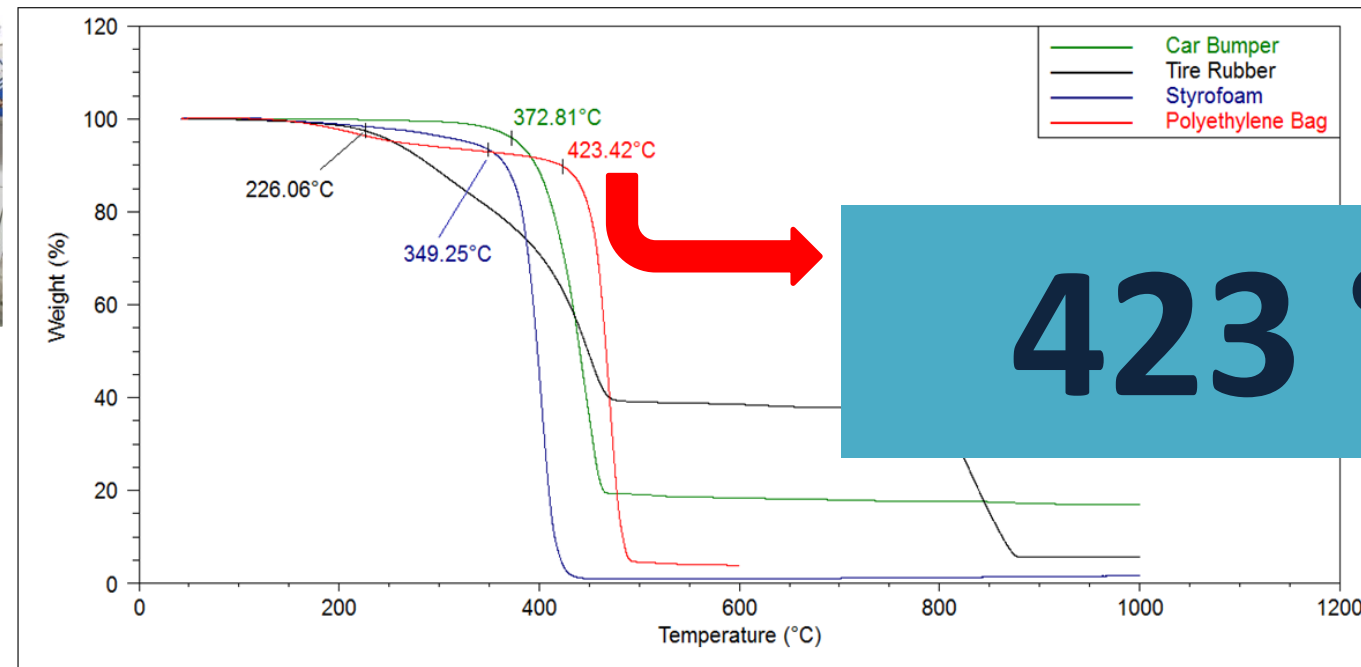
Pérdida de propiedades del modificante a temperaturas de producción de la mezcla asfáltica?

Análisis Térmico (DSC-TGA)



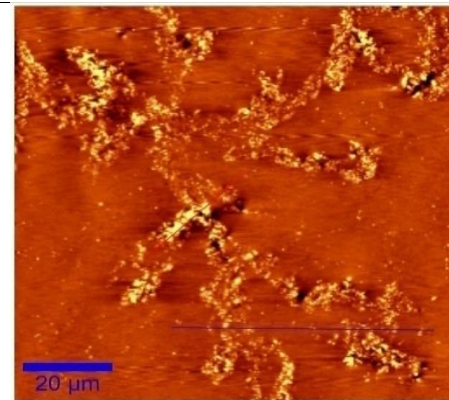
Pérdida de propiedades del modificante a temperaturas de producción de la mezcla asfáltica?

Análisis Térmico (DSC-TGA)

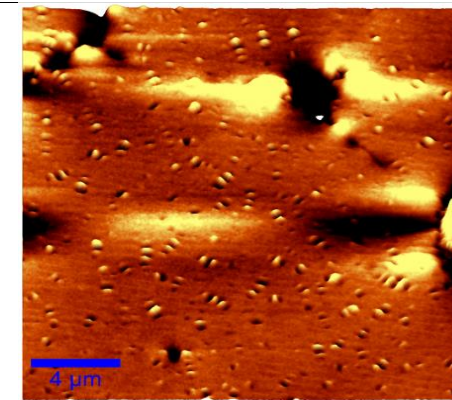


Pérdida de propiedades del modificante a temperaturas de producción de la mezcla asfáltica?

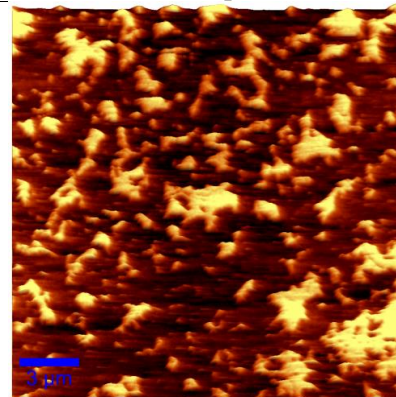
Análisis de Incorporación (AFM) MICROSCOPIO DE FUERZA ATOMICA



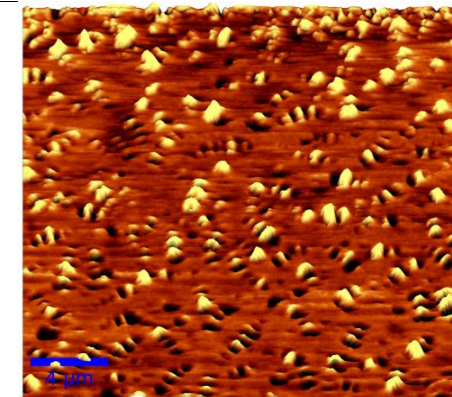
(a) Bolsas de polietileno



(b) Caucho de llanta

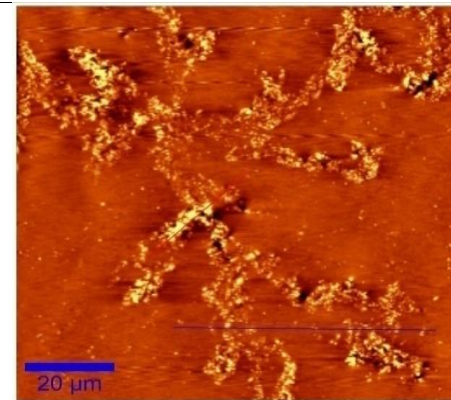


(c) Búmper de carro

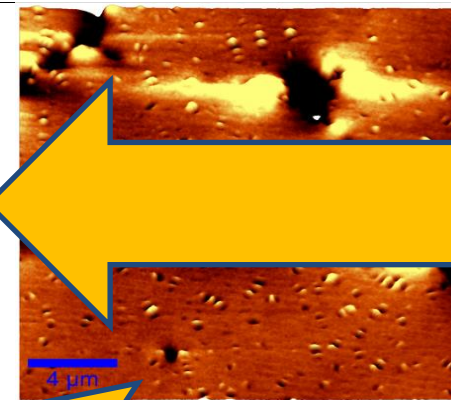


(d) Estereofón

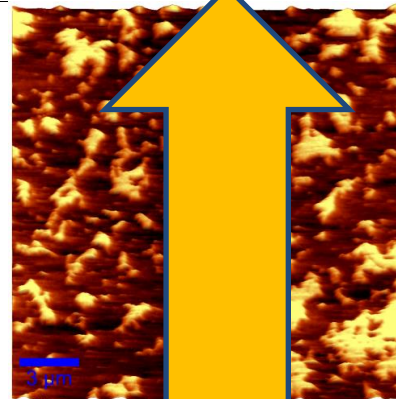
Análisis de Incorporación (AFM) MICROSCOPIO DE FUERZA ATOMICA



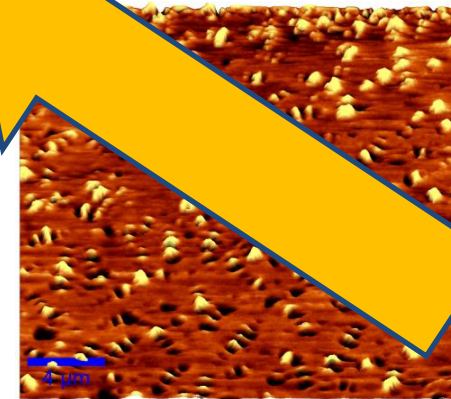
(a) Bolsas de polietileno



(b) Caucho de llanta



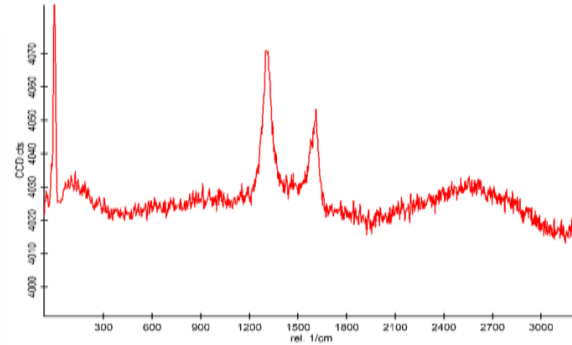
(c) Bútrro



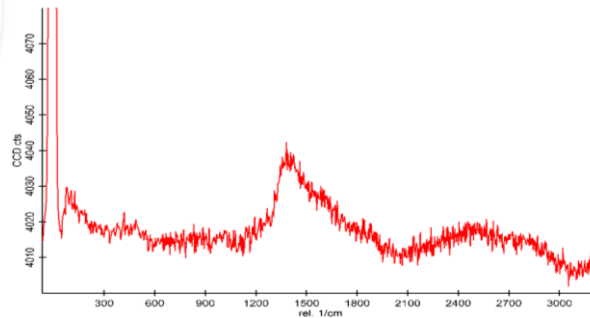
(d) Estereofón

Análisis de Incorporación

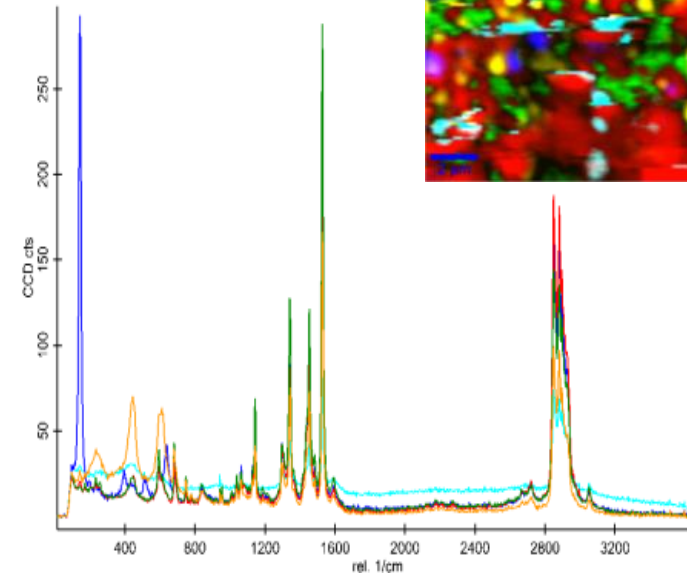
ESPECTRO RAMAN



Nano Tubo de Carbono



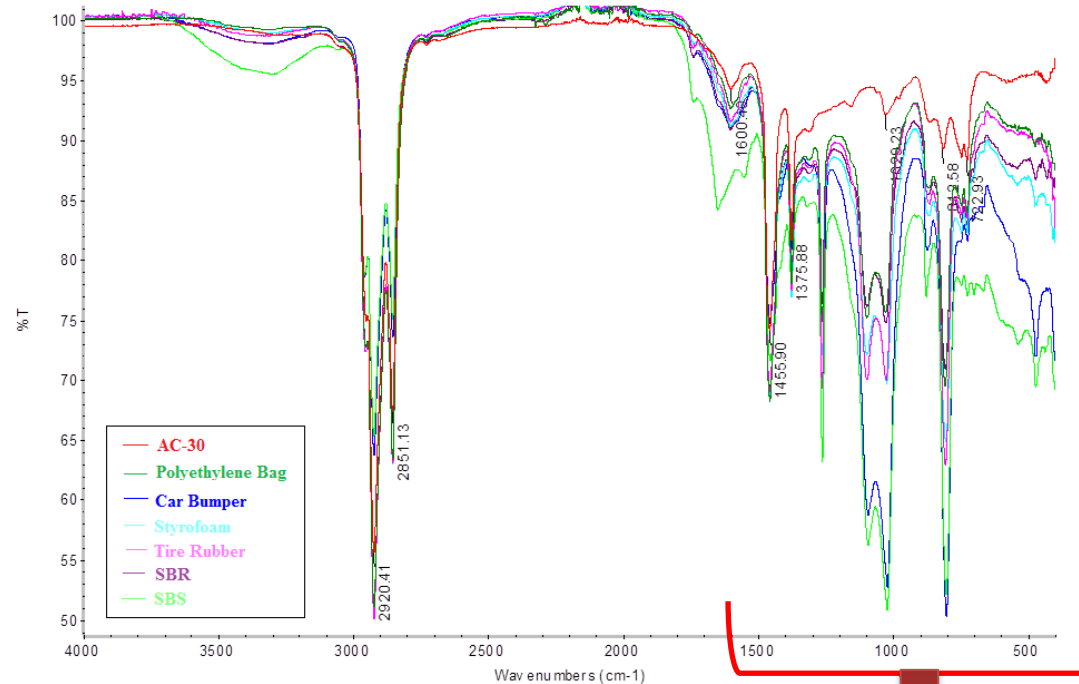
Nano Sílice



Polietileno

Análisis de Incorporación (FTIR)

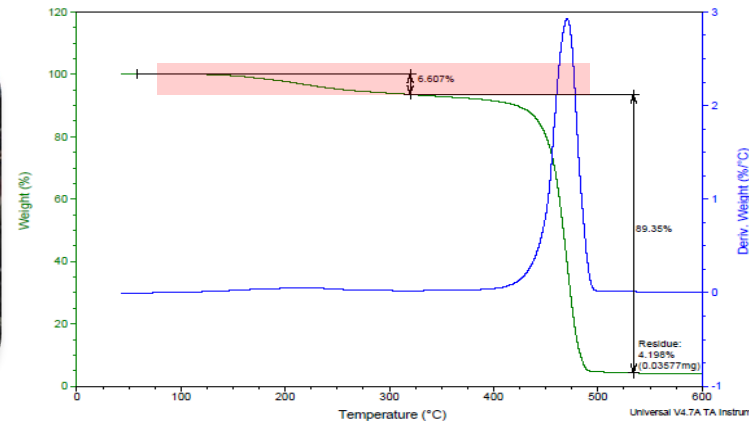
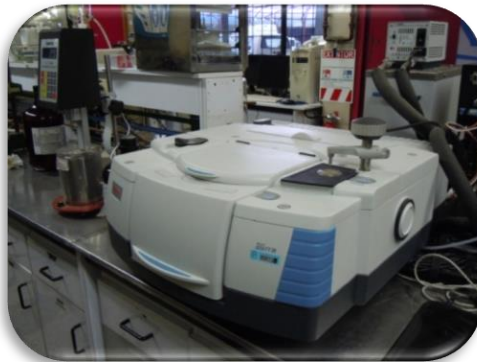
INFRAROJO



Mayor cambio
(hidrocarburos y aminas aromáticas)

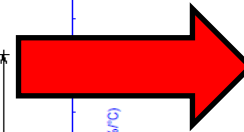
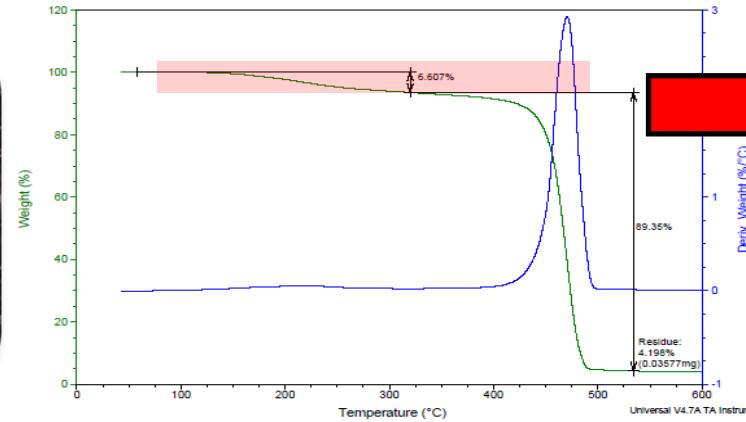
Análisis de Incorporación (FTIR)

TGA + INFRAROJO



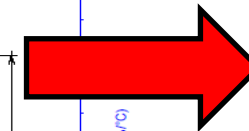
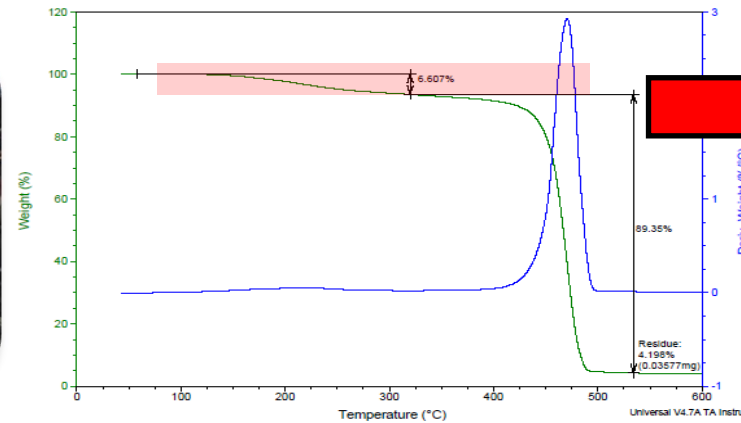
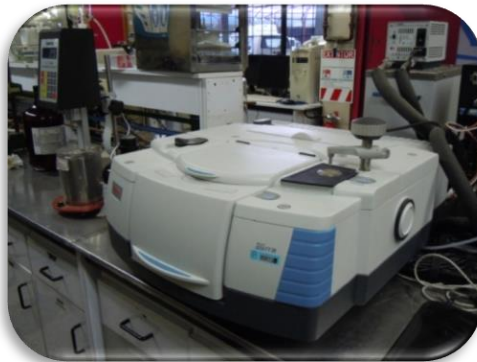
Análisis de Incorporación (FTIR)

TGA + INFRAROJO

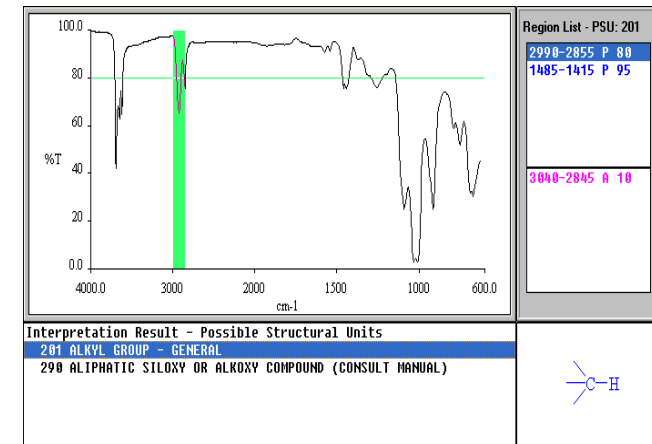


Gases tóxicos...cuáles?

Análisis de Incorporación (FTIR) TGA + INFRAROJO

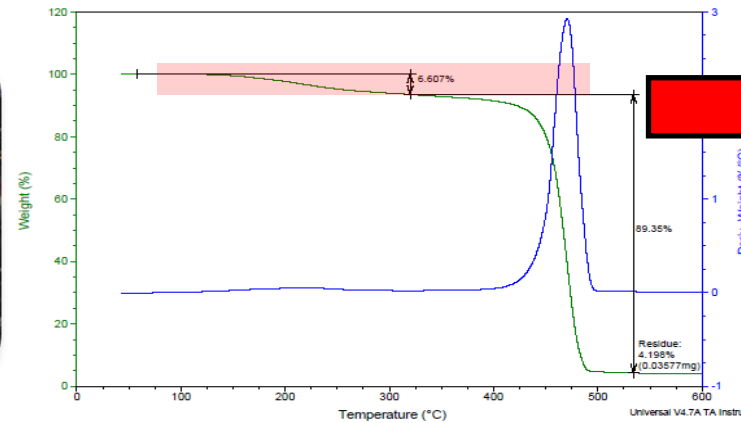


Gases tóxicos...cuáles?

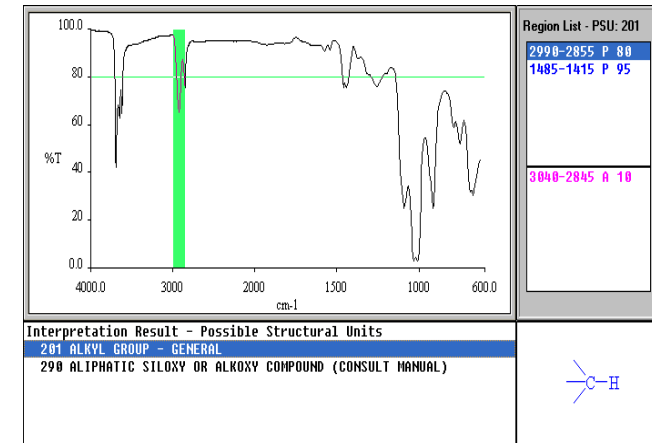


Análisis de Incorporación (FTIR)

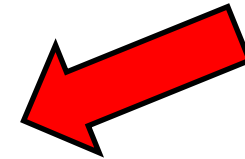
TGA + INFRAROJO



Gases tóxicos...cuáles?

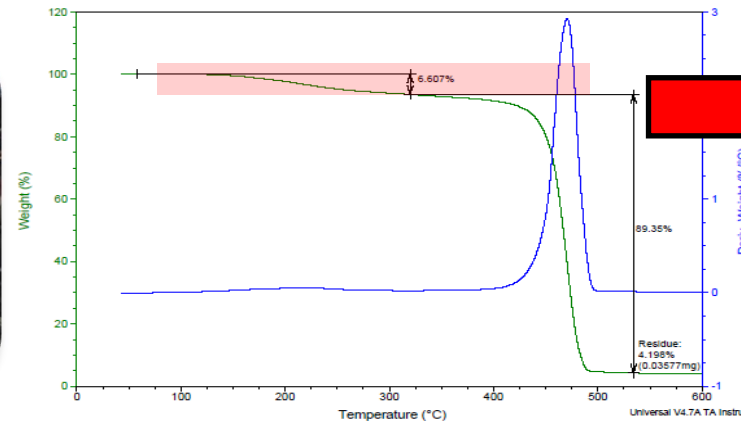
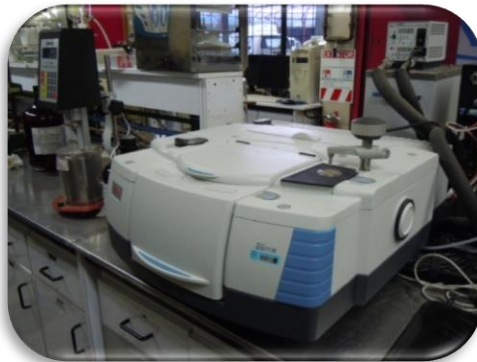


Cloropirifos



Análisis de Incorporación (FTIR)

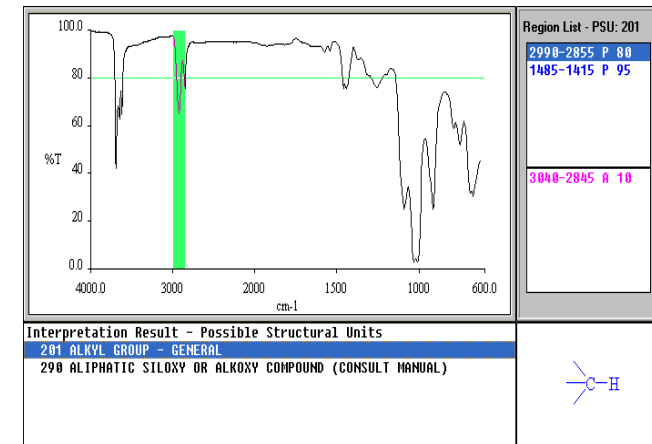
TGA + INFRAROJO



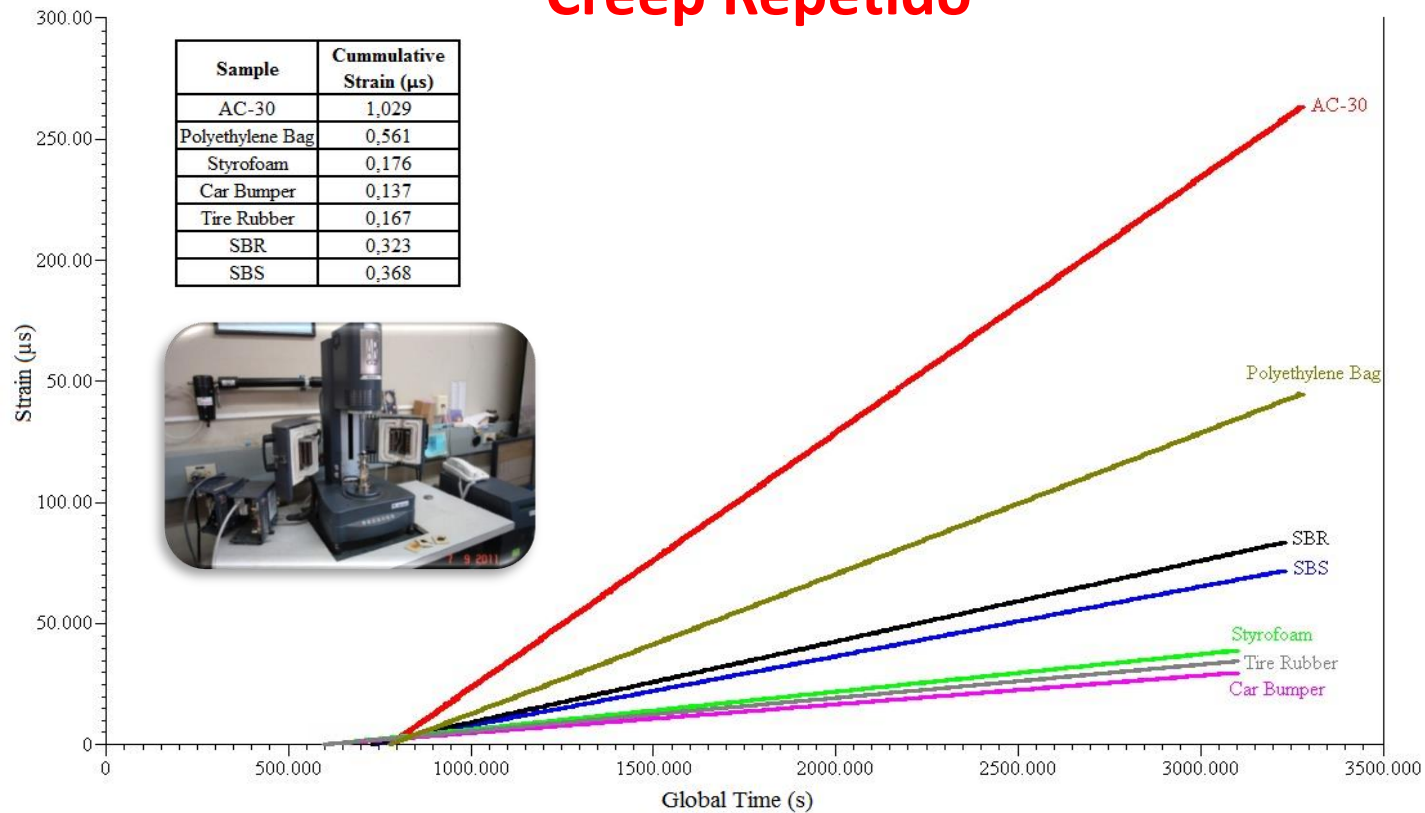
Gases tóxicos...cuáles?

PELIGRO AMBIENTAL!!!

Cloropirifos



Análisis Reológico Creep Repetido



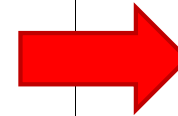
↓
Menores
deformaciones ϵ_p

Creep Repetido – Resistencia a la deformación

Análisis Reológico

MSCR

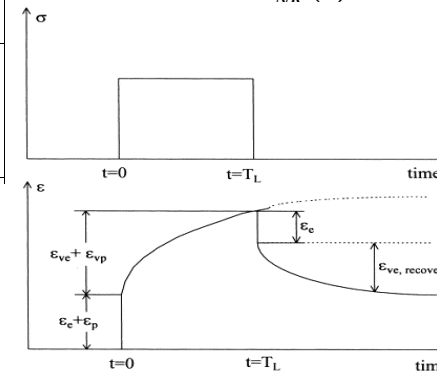
Modificante	Resultado	$J_{NR@3,2KPa}$	$\frac{(J_{NR@3,2KPa} - J_{NR@0,1KPa})}{J_{NR@0,1KPa}}$
AC-30	---	7,344	0,22
Bolsa polietileno	Tráfico Estándar	3,180	0,26
Búmper de carro	Tráfico Alto	1,476	0,25
Estereofón	Tráfico Alto	1,952	0,24
Caucho de llanta	Tráfico Alto	1,831	0,32
SBR	Tráfico Estándar	3,284	0,37
SBS	Tráfico Alto	1,575	0,26
Traffic Conditions		$J_{NR@3,2KPa}$	$\frac{(J_{NR@3,2KPa} - J_{NR@0,1KPa})}{J_{NR@0,1KPa}}$
Tráfico Estándar (< 1x10 ⁷ ESALs)		< 4	< 0,75
Tráfico Alto (1x10 ⁷ – 3x10 ⁷ ESALs)		< 2	< 0,75
Tráfico Muy Alto (> 3x10 ⁷ ESALs)		< 1	< 0,75



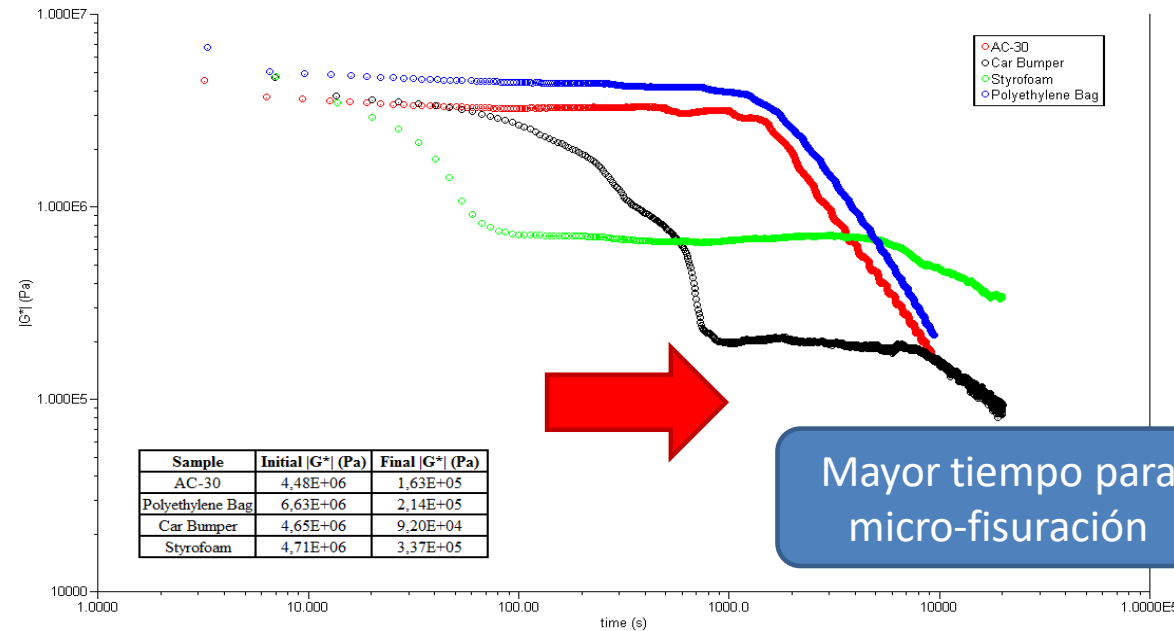
Aplicaciones de alto tránsito

MSCR

$$J_{NR}(t) = \frac{\varepsilon(t)}{\sigma}$$



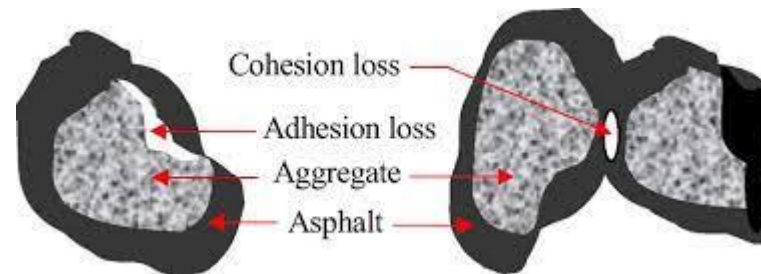
Análisis Reológico Fatiga



Mayor tiempo para
micro-fisuración

Fatiga – Resistencia al agrietamiento

Daño por humedad, adhesión y cohesión



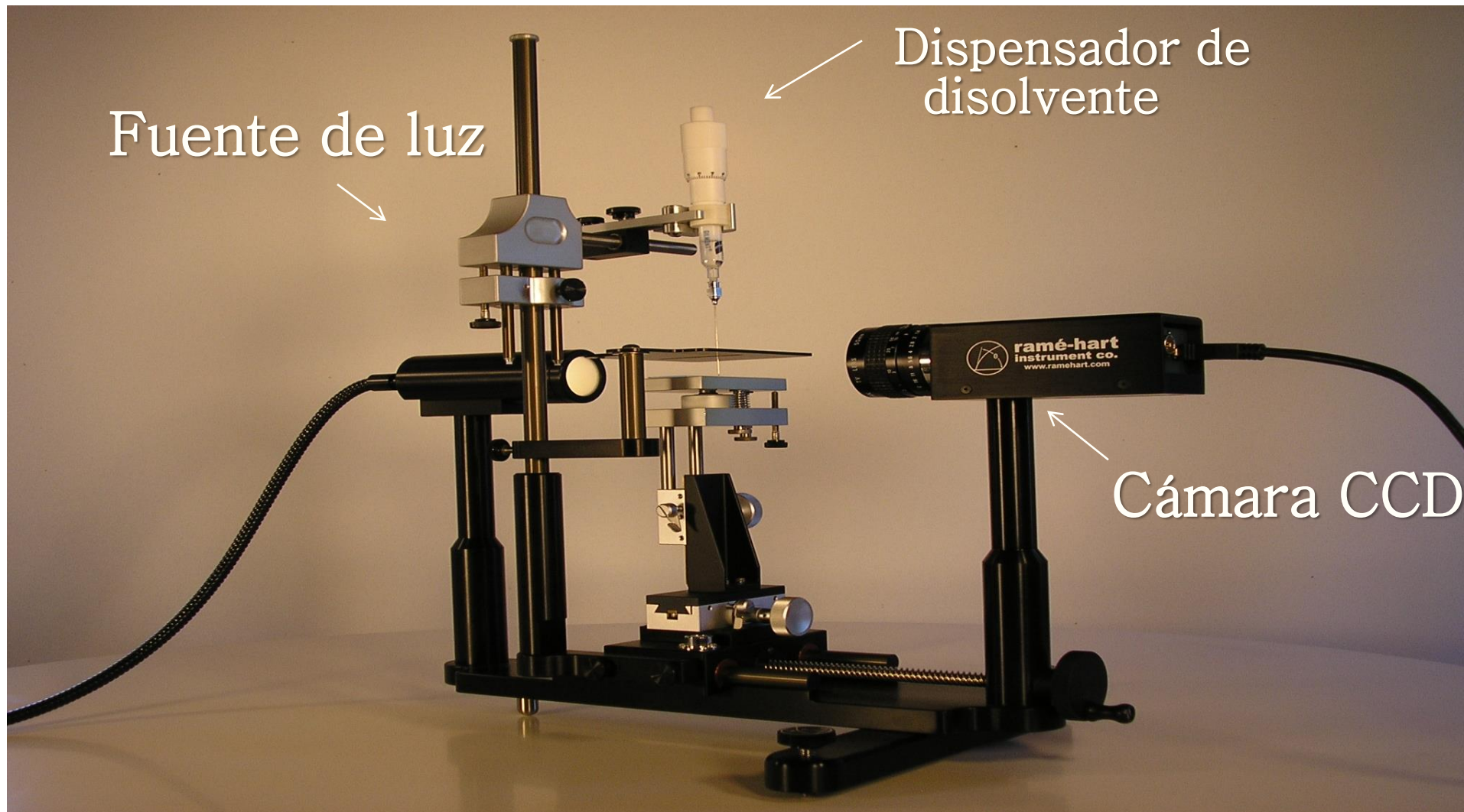
GONIOMETRO

ASUNCIÓN
2022

Ligantes Asfálticos

4^{TO} CONGRESO
PARAGUAYO
Vialidad
y Tránsito
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

IAPC
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS
PIARC
COMITÉ NACIONAL



ASUNCIÓN
2022

Ligantes Asfálticos



¿Qué se mide con un goniómetro?

ASUNCIÓN
2022

Morteros Asfálticos



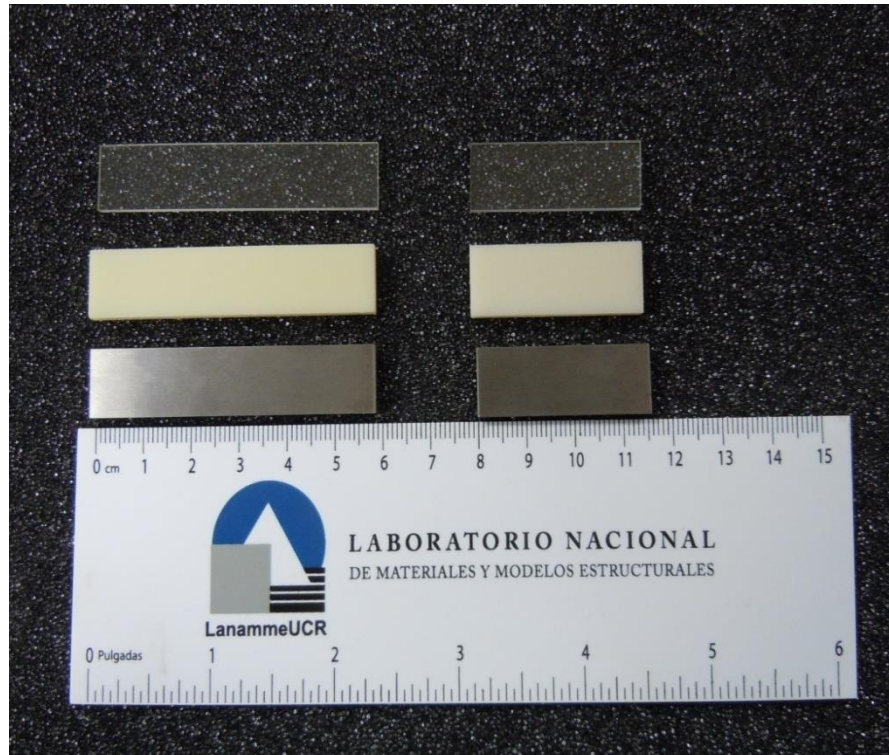
MORTEROS o MASTIC ASFALTICO DMA

Análisis de Daño
Mecánico

Mastic Asfáltico: Fino + Asfalto

DMA

Geometría de los especímenes

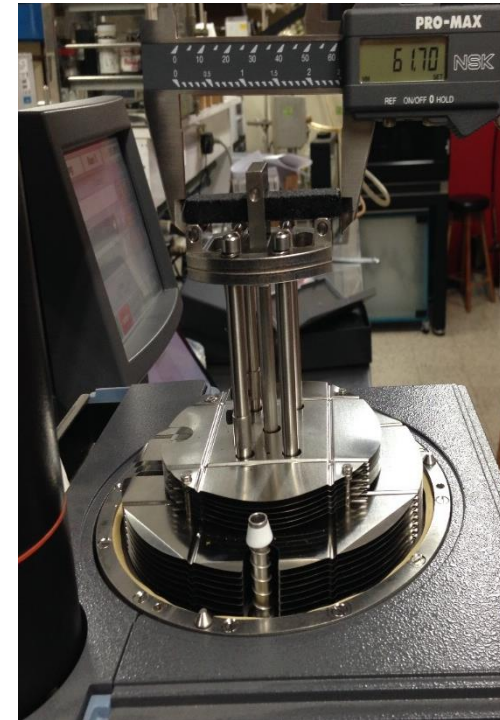
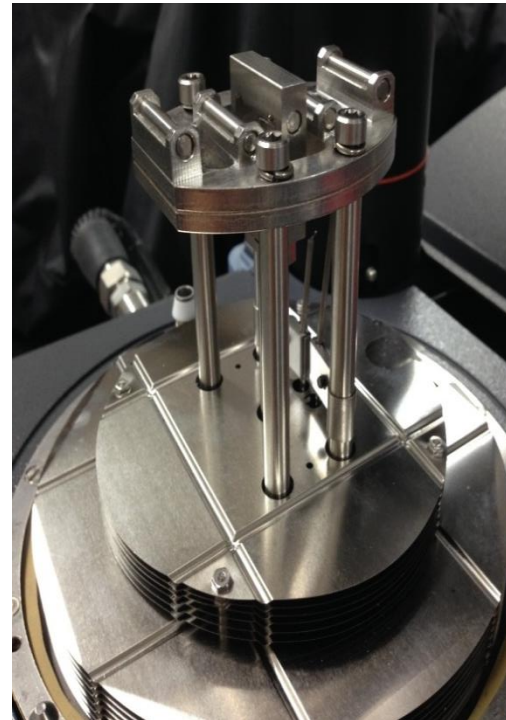


DMA

Modos de Deformación

Tensión

Flexión en 3 puntos



ASUNCIÓN
2022



Mezclas asfálticas

Deformación permanente Ensayos de Desempeño de Tortura / Empíricos

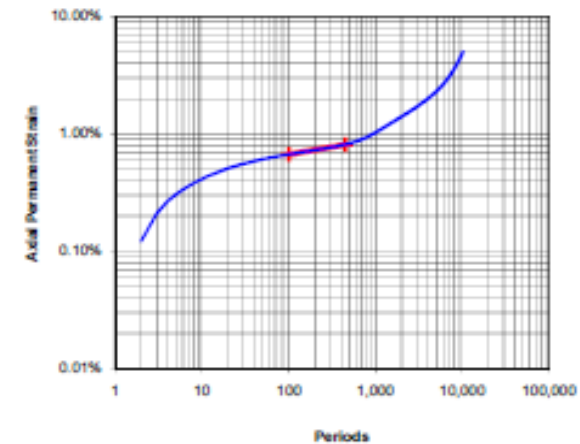


APA

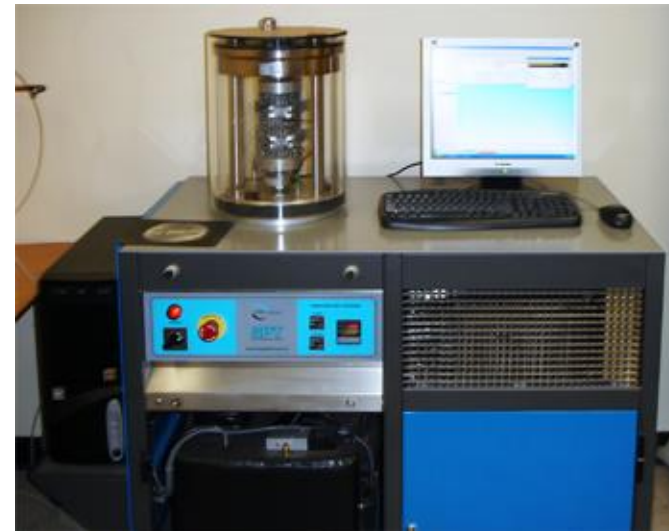


Rueda de Hamburgo

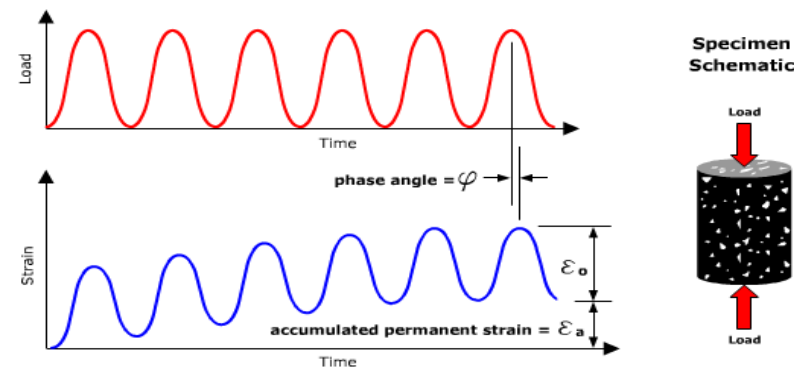
Deformación Permanente Ensayo triaxial repetido o creep uniaxial



Curva Maestra de Módulo Dinámico

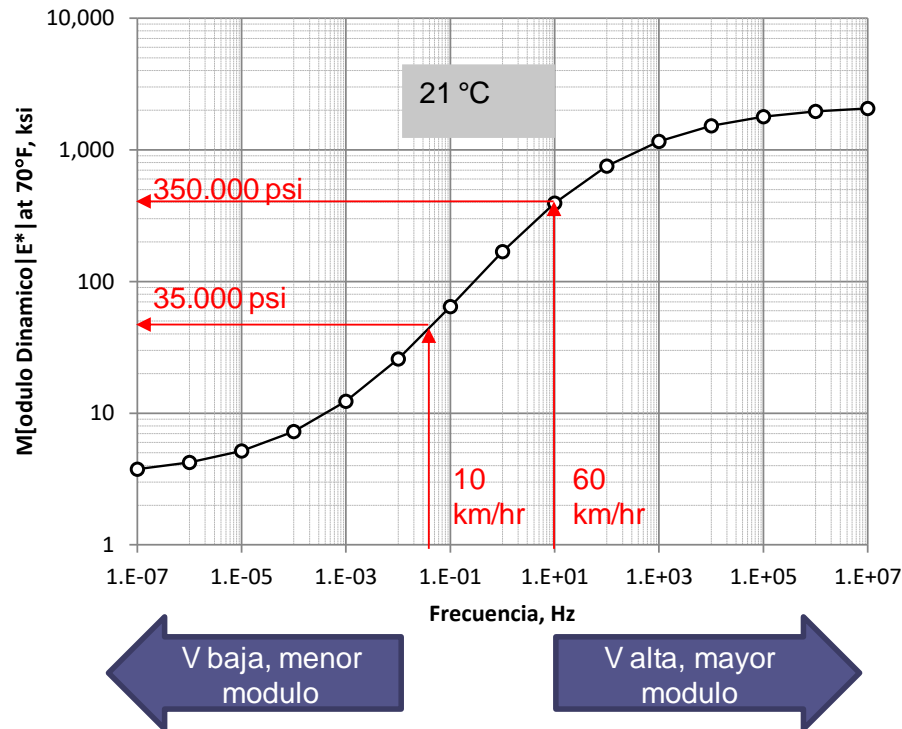


- Propiedad de diseño
- Evalúa:
 - Fatiga
 - Deformación permanente
 - Agrietamiento a baja temperatura
 - Daño por humedad



Curva Maestra de Módulo Dinámico

El modulo (dinámico), E^* , depende de la temperatura y de la frecuencia (tiempo) de carga



↑ E^* → ↓ Vida a Fatiga

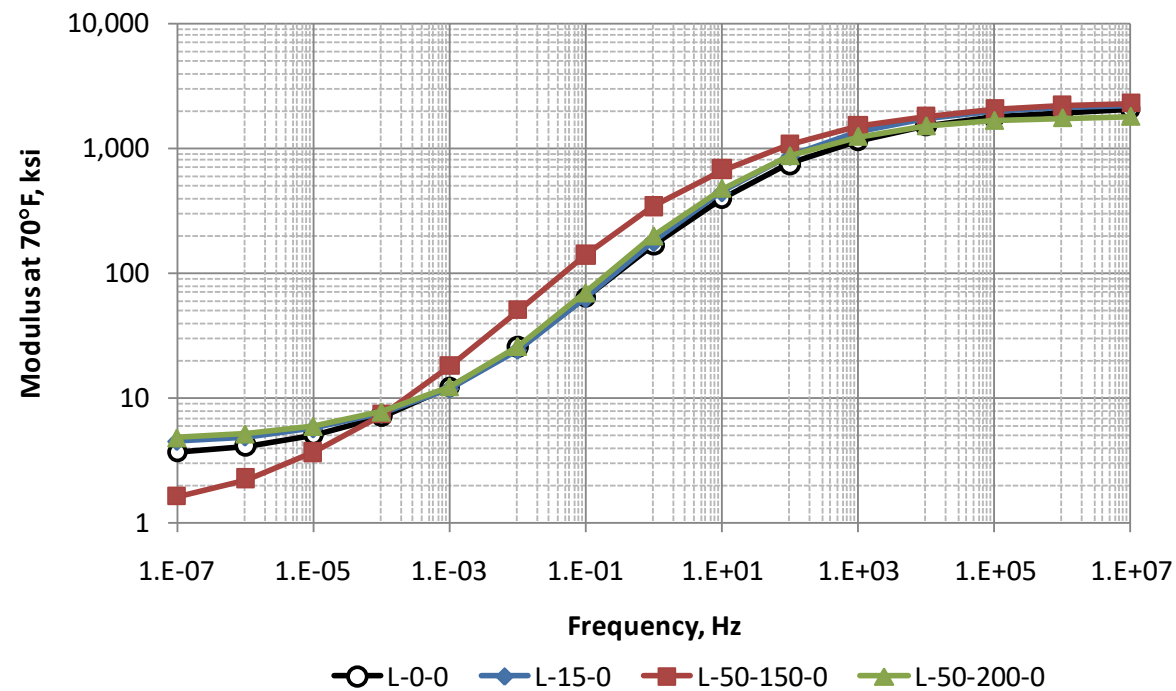
↓ E^* → ↑ Vida a Fatiga

↑ T → ↑ Def. perman.

↓ T → ↑ Fatiga

A mayor deformación unitaria menor vida de fatiga (es decir número de repeticiones de carga que resiste un pavimento antes de la fractura).

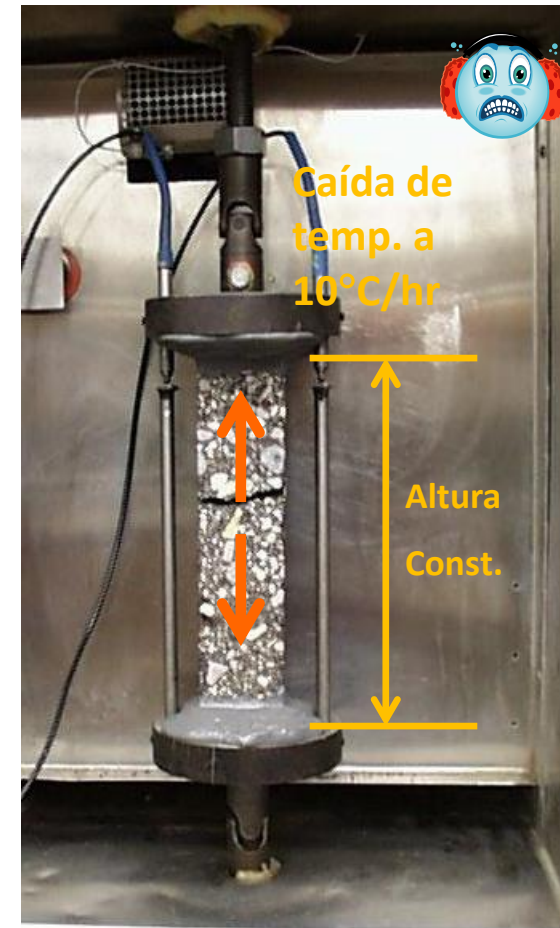
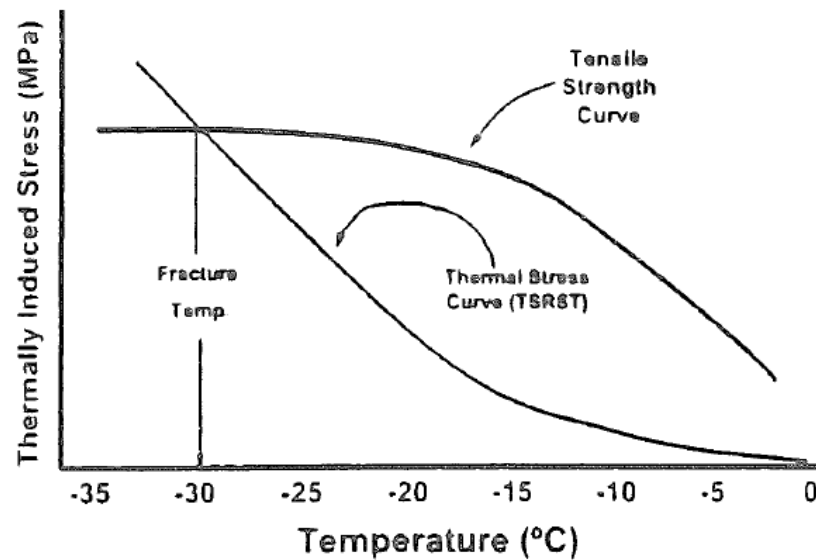
Curva Maestra de Módulo Dinámico



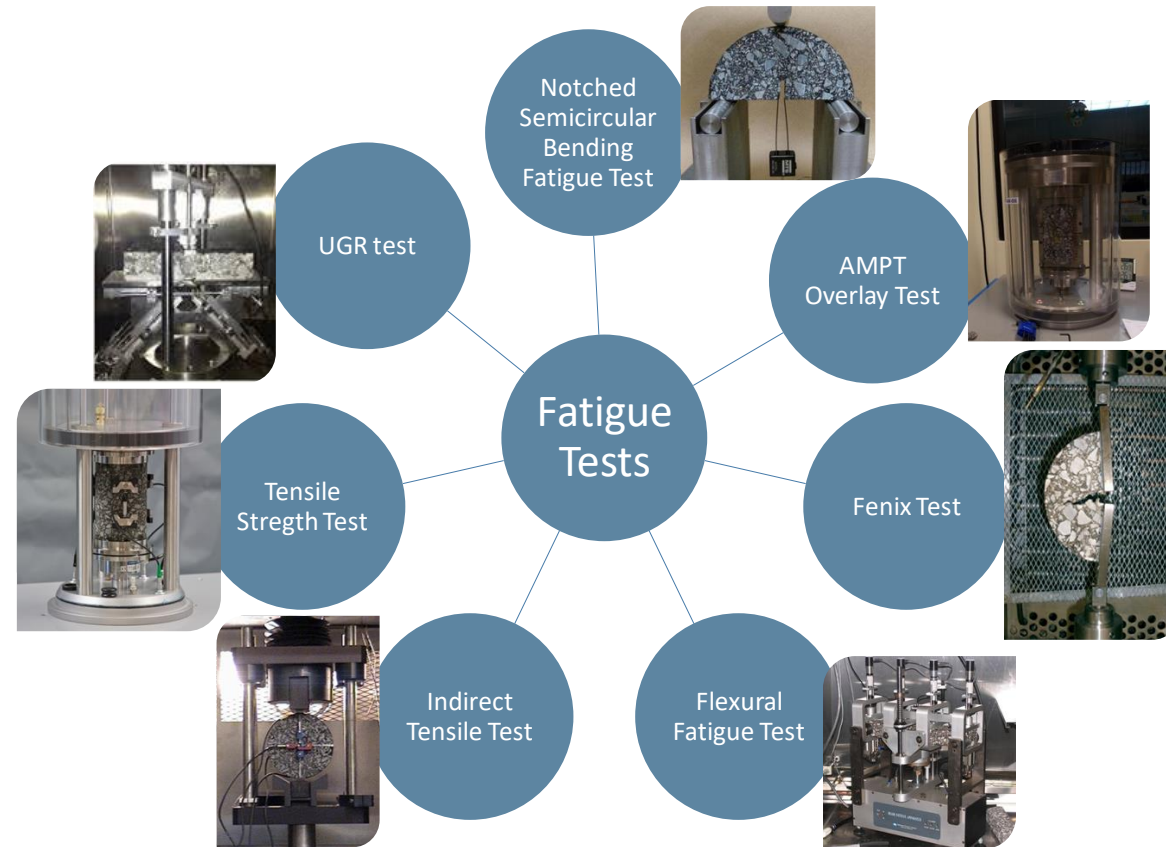
Comparación de Propiedades Mecánicas en Mezcla Reciclada

Resistencia al agrietamiento térmico

Preparación muestras TSRST



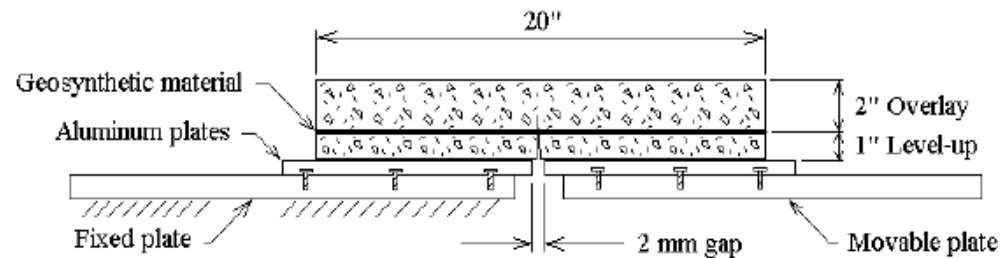
Fatiga



Reflejo de Grietas

Grieta, fases:

- Iniciación, Miner
- Progragación, Paris
- Fractura



Daño por Humedad

MIST – Evaluador de Daño por Humedad Inducido-

Aplica presión y temperatura para simular de manera acelerada el daño por humedad

The M.I.S.T.

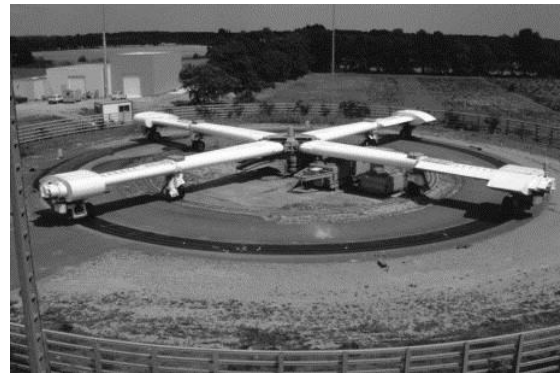


ASUNCIÓN
2022



Ensayos Acelerados a Escala Real Acelerada

- Situación del monitoreo a **largo plazo** de estructuras de pavimento
- Posibilidades de ensayos a escala natural



ASUNCIÓN
2022

Ensayos Acelerados a Escala Real Acelerada

4^{TO} CONGRESO
PARAGUAYO
Vialidad
y Tránsito
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



IAPC
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS



ASUNCIÓN
2022

Ensayos Acelerados a Escala Real Acelerada

4^{TO} CONGRESO
PARAGUAYO
Vialidad
y Tránsito

Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



IAPC

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS



ASUNCIÓN
2022

Ensayos Acelerados a Escala Real Acelerada

4^{TO} CONGRESO
PARAGUAYO
Vialidad
y Tránsito

Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

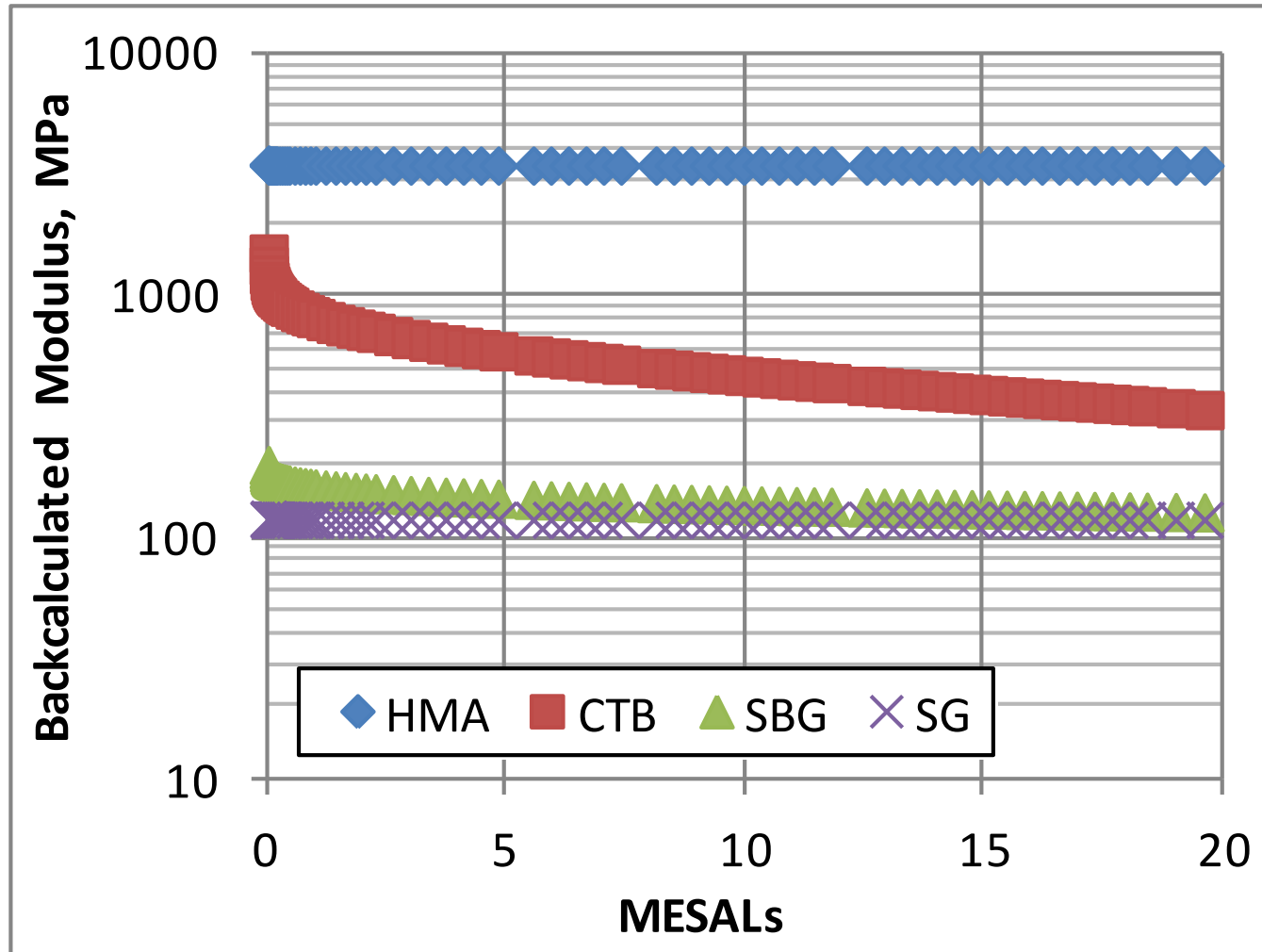


IAPC

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS



Ensayos Acelerados a Escala Real Acelerada



Conclusiones

- Cada material y cada nueva tecnología debe analizarse por diversos métodos para determinar sus verdaderas posibilidades
- **Los ensayos empíricos cada vez están siendo menos usados...**

Symposium

ISAP

Costa Rica, October 25-27, 2022

International Symposium of Asphalt Pavements
Simposio Internacional de Pavimentos Asfálticos

¡Lo mejor en Pavimentos Asfálticos llega a Costa Rica!

Un congreso de interés mundial para
actualización de conocimientos con la participación
de **30 científicos** en **3 días** de evento

Conozca algunos de nuestros conferencistas

**Rajib Basu Mallick**

India 🇮🇳

Profesor afiliado, Instituto Politécnico de Worcester (WPI), Massachusetts,
EE. UU. Profesor, Instituto Indio de Tecnología, IIT, Delhi, India**Jo Sias**

Estados Unidos 🇺🇸

Profesora, UNH; Presidenta de la Asociación de Tecnólogos en
Pavimentación Asfáltica (AAPT); Editor asociado de Road Materials and
Pavement Design Journal**Silvia Caro**

Colombia 🇨🇴

Presidenta de la Academy of Pavement Science and Engineering (APSE),
directora del comité técnico internacional AKM40 de TRB

¡Le esperamos en Costa Rica! Participe de manera presencial ó
virtual del 25 al 27 de octubre, 2022



Mas información visite:

www.ISAP2022.com / info@isap2022.com / (506) 2283 - 5016 o 2234 - 3066

El **simposio más importante** en
pavimentos asfálticos
llega a **Latinoamérica**
se desarrollará en
Costa Rica

Symposium

ISAP

Costa Rica, October 25-27, 2022

International Symposium of Asphalt Pavements
Simposio Internacional de Pavimentos Asfálticos

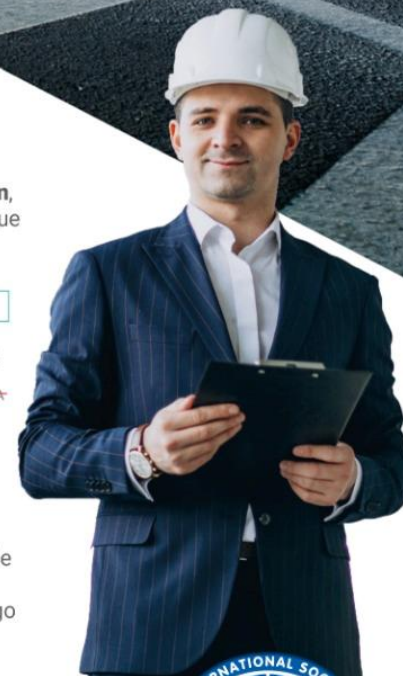
Participe
de este evento
donde se reunirán
más de 100
científicos y expertos

Extendemos el orgullo de acoger este evento en la región,
por eso le invitamos a **aprovechar la tarifa preferencial** que
tendremos para inscripciones **hasta el 15 de septiembre**

Cuota Inscripción PresencialUSD **525,00** + 2% IVATarifa oficial: ~~USD 725,00~~ + 2% IVA**Cuota Inscripción Virtual**USD **325,00** + 2% IVATarifa oficial: ~~USD 475,00~~ + 2% IVA**Código promocional: ISAPenCR**

Paso 1: Ingrese el código promocional en el formulario de
inscripción.

Paso 2: Recibirá en su correo electrónico el botón de pago
con la tarifa preferencial.



Más información

www.ISAP2022.com / info@isap2022.com / (506) 2283-5016 o 2234-3066

ASUNCIÓN
2022



¡Muchas Gracias!

lgloria@uin.cr

 @lgloria27

