



Seminarios AAC

La Pavimentación Asfáltica en Argentina: Dos Décadas de Avance y Desarrollo

Mario Jair

Consultor Independiente-CPA-AAC

Buenos Aires

4 de Junio de 2020

Agenda

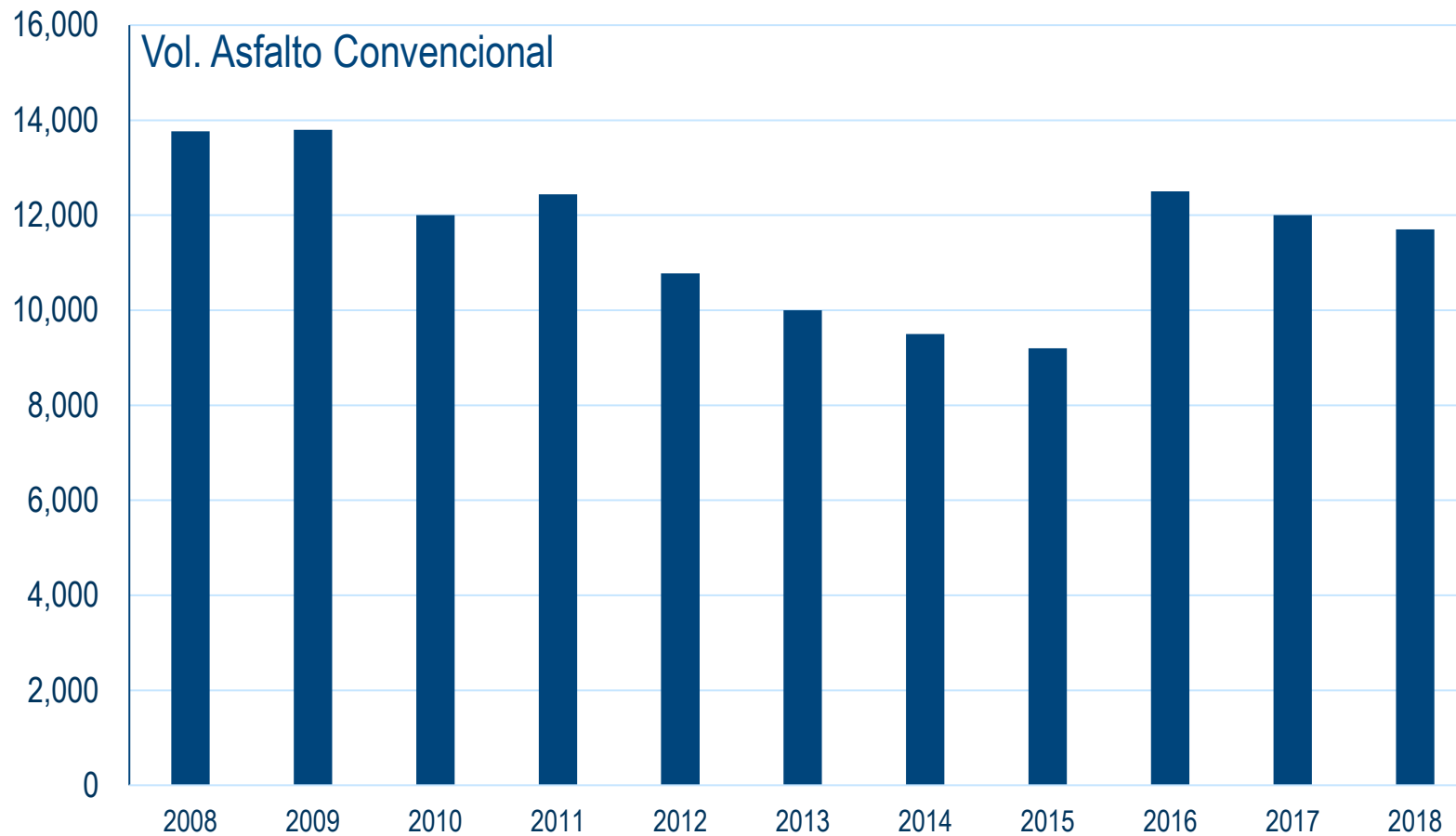
- Alcance de la presentación
- Desarrollos y Avances en Argentina en:
 - Asfaltos Modificados con Polímeros (AMP) y sus Aplicaciones
 - Mezclas Tibias (WAM)
 - Reciclados



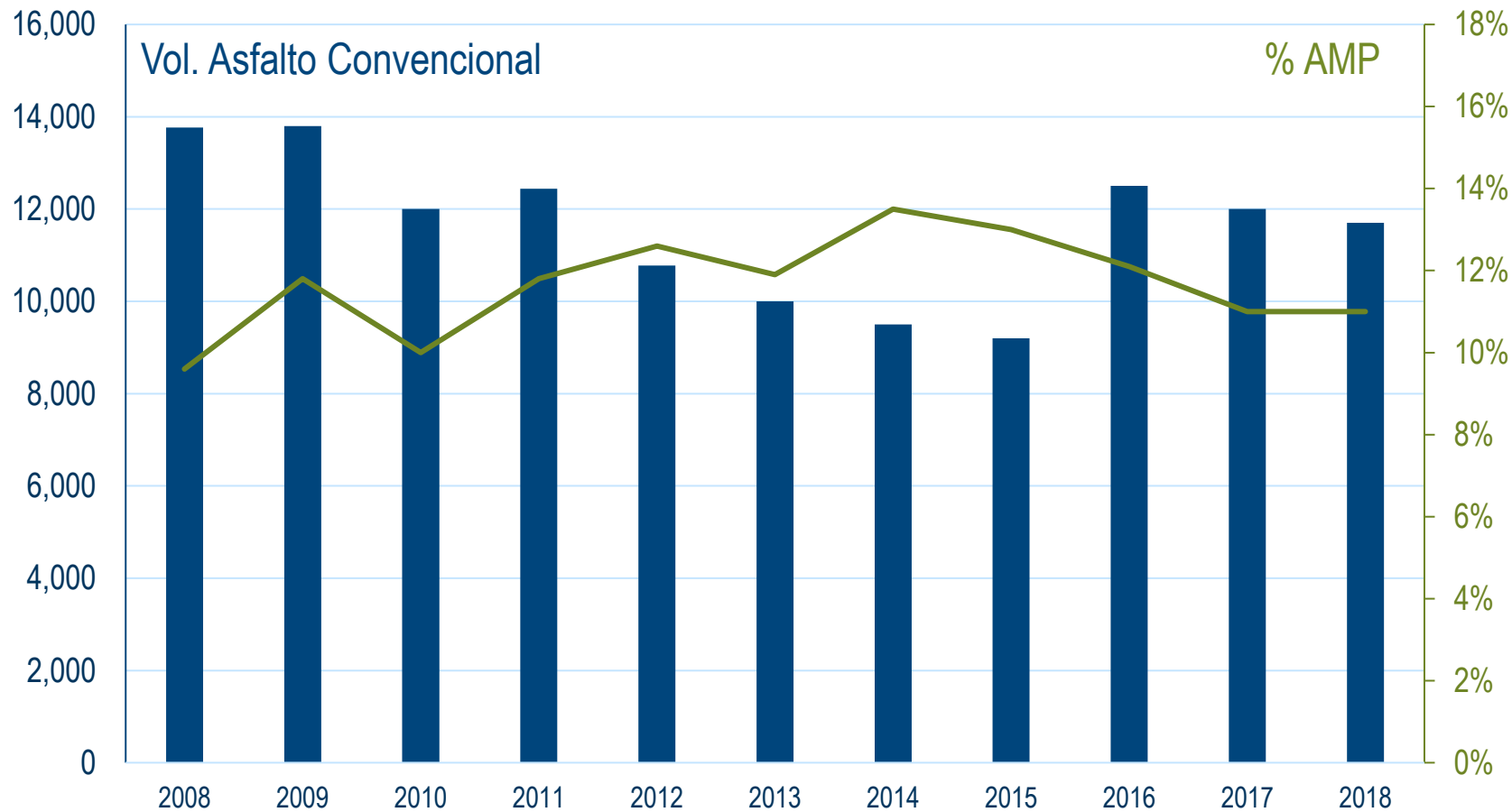
Asfaltos Modificados: Introducción

- Los asfaltos modificados con polímeros (AMP) se desarrollan a principios de los años 70, mejorando el comportamiento de los ligantes y por ende, de las mezclas con ellos diseñadas, a las altas y bajas temperaturas
- Representan, en promedio el 12% de la producción anual mundial de asfalto, estimada en el orden de las 80M de toneladas en 2018
- De este volumen (10M toneladas/año), el 80% se refiere a la modificación vía incorporación de polímeros del tipo termoplásticos elastómeros (por ej: SBS, estireno-butadieno-estireno) o plastómeros (EVA, Etileno-Vinil-Acetato, EMA, Etileno-Metil-Acrilato)

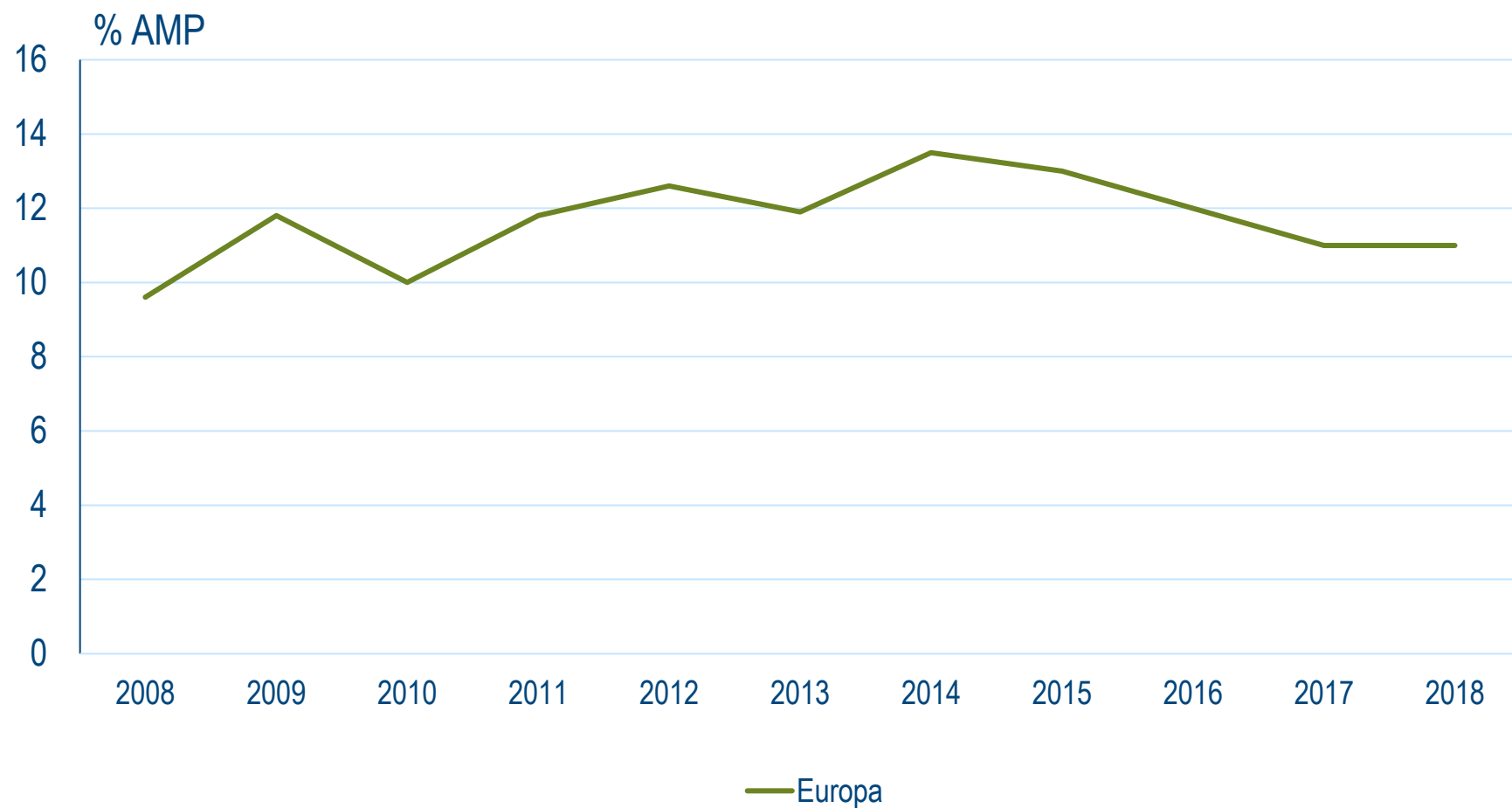
Asfaltos Modificados: Situación Global (EU)



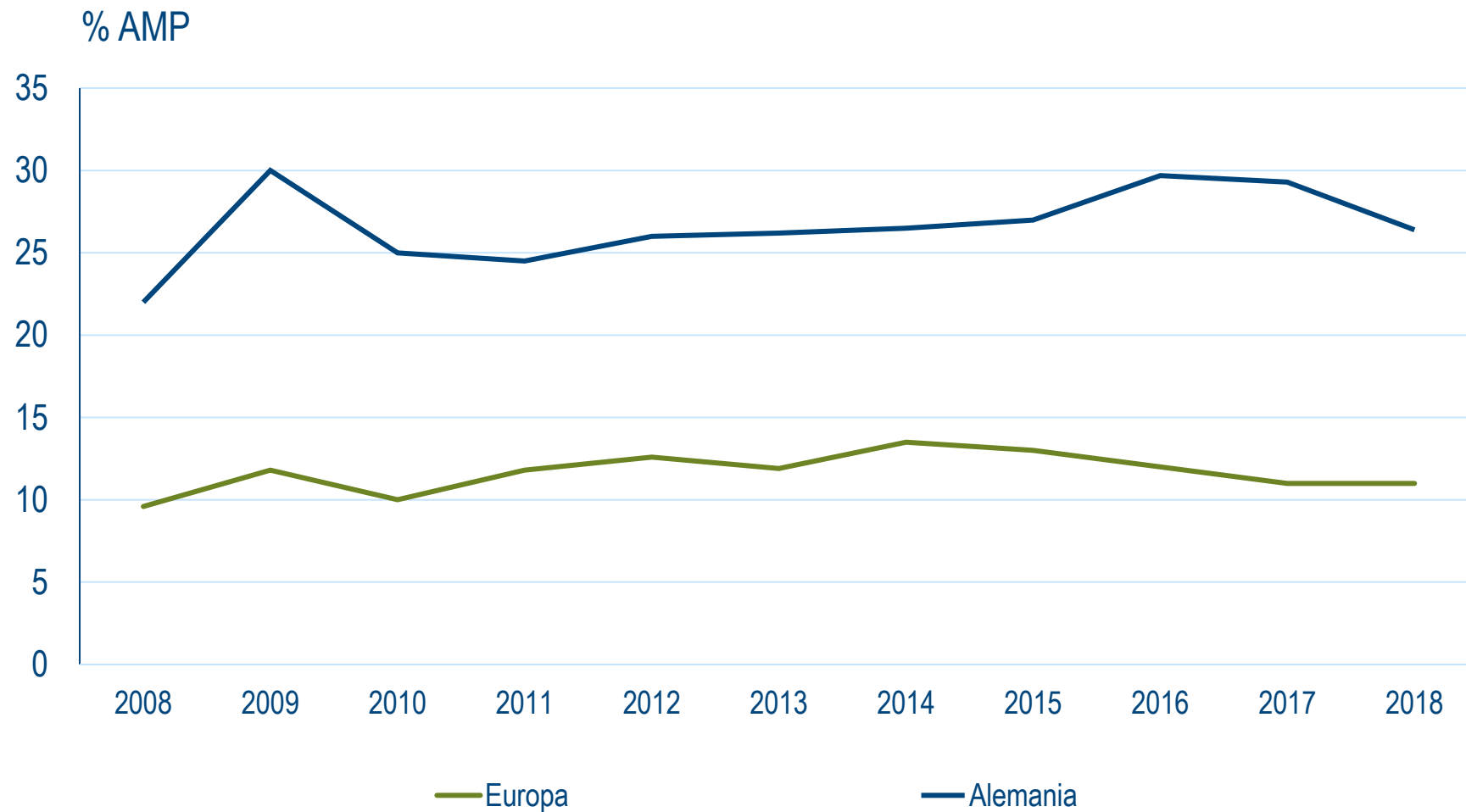
Asfaltos Modificados: Situación Global (EU)



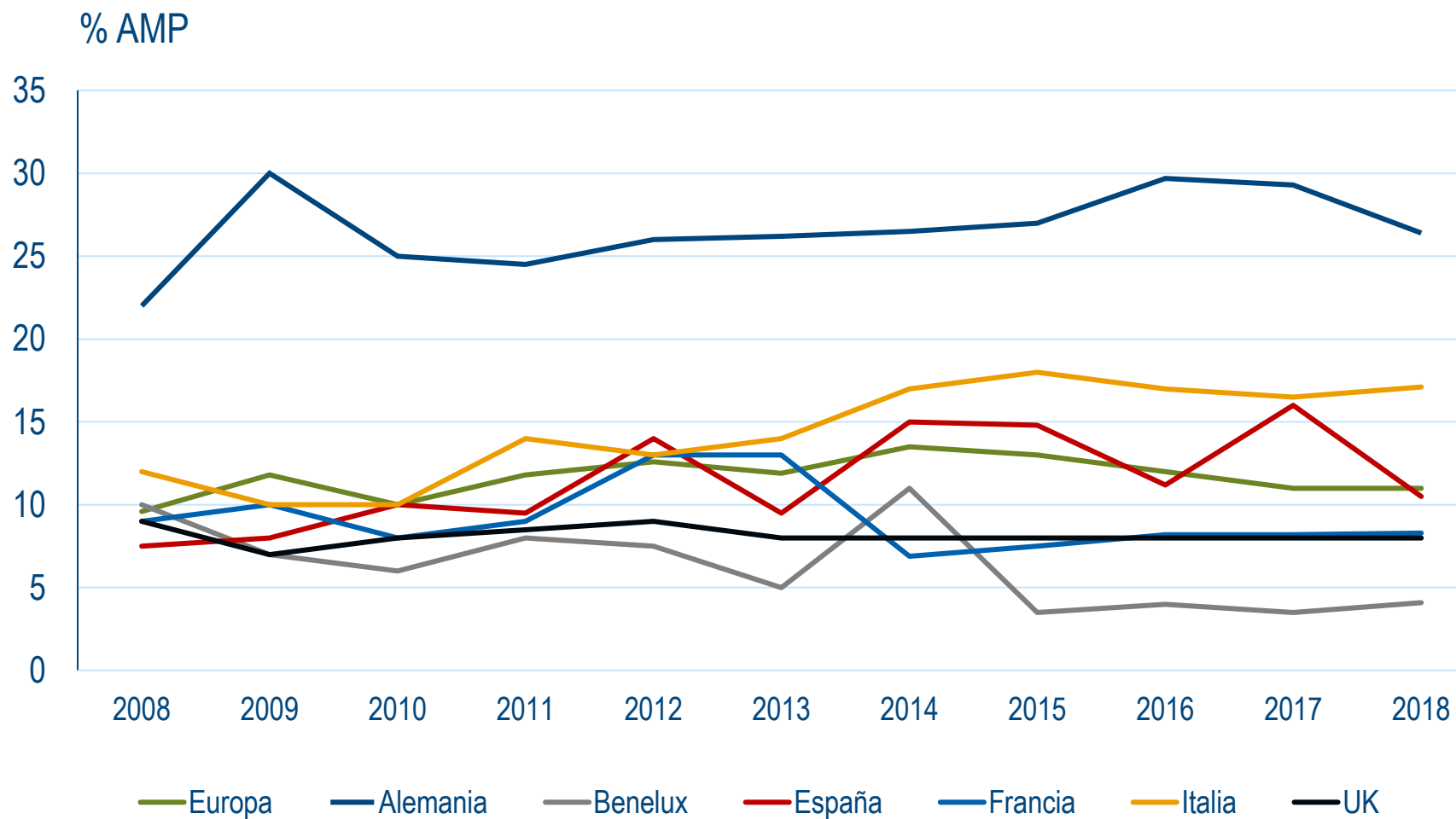
Asfaltos Modificados: Situación Global (EU, cont.)



Asfaltos Modificados: Situación Global (EU, cont.)



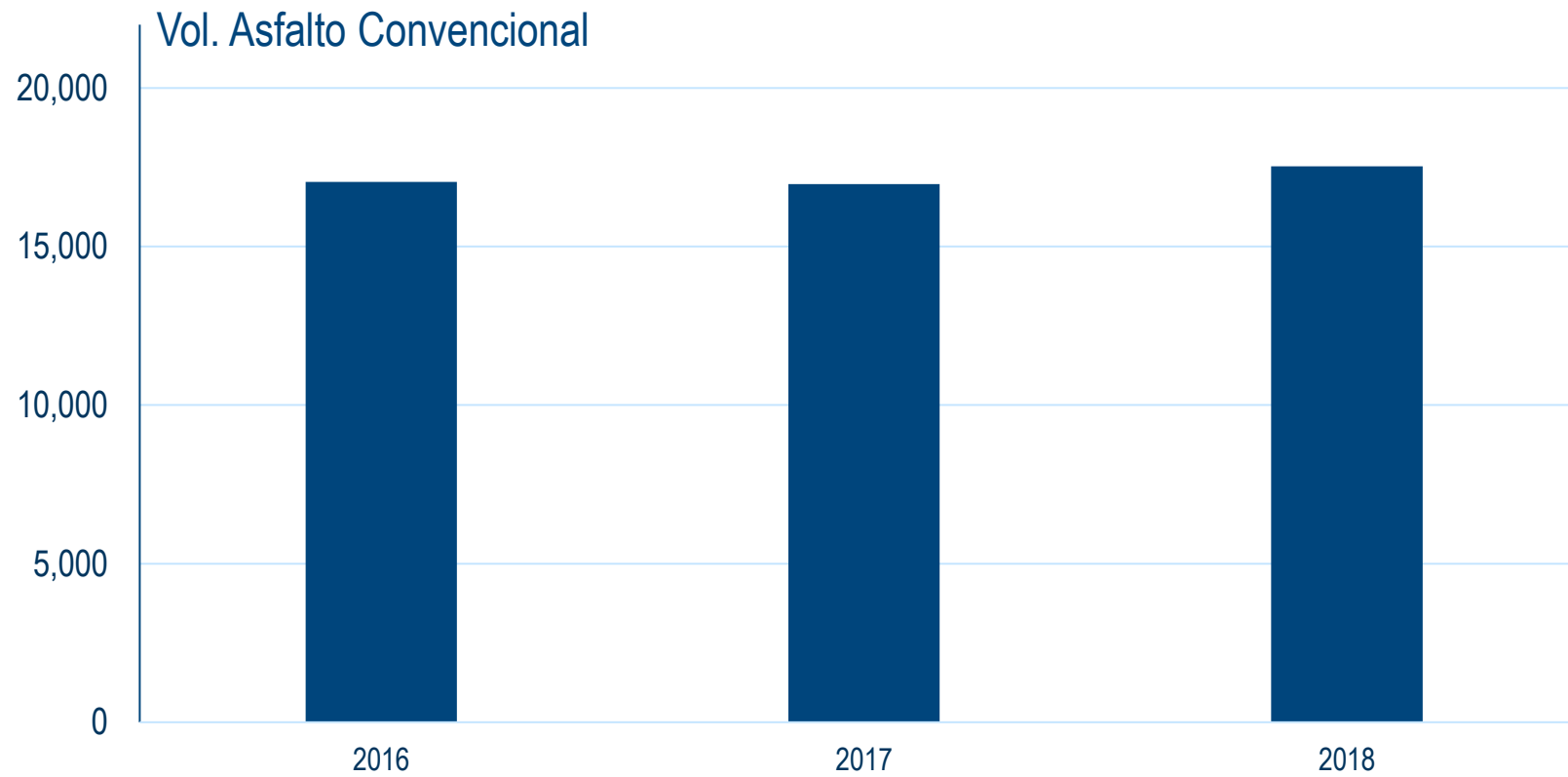
Asfaltos Modificados: Situación Global (EU, cont.)



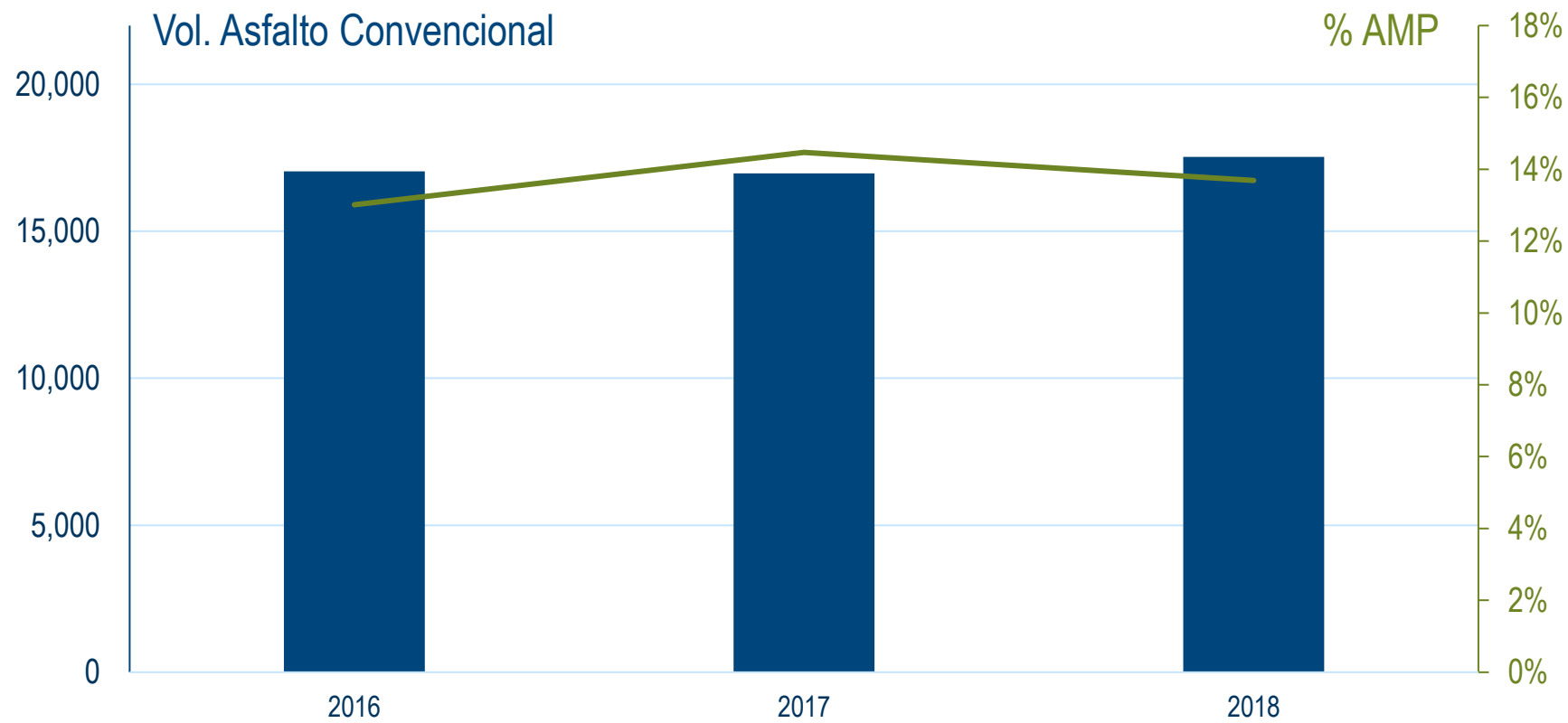
ASPHALT IN
FIGURES 2018



Asfaltos Modificados: Situación Global (USA)

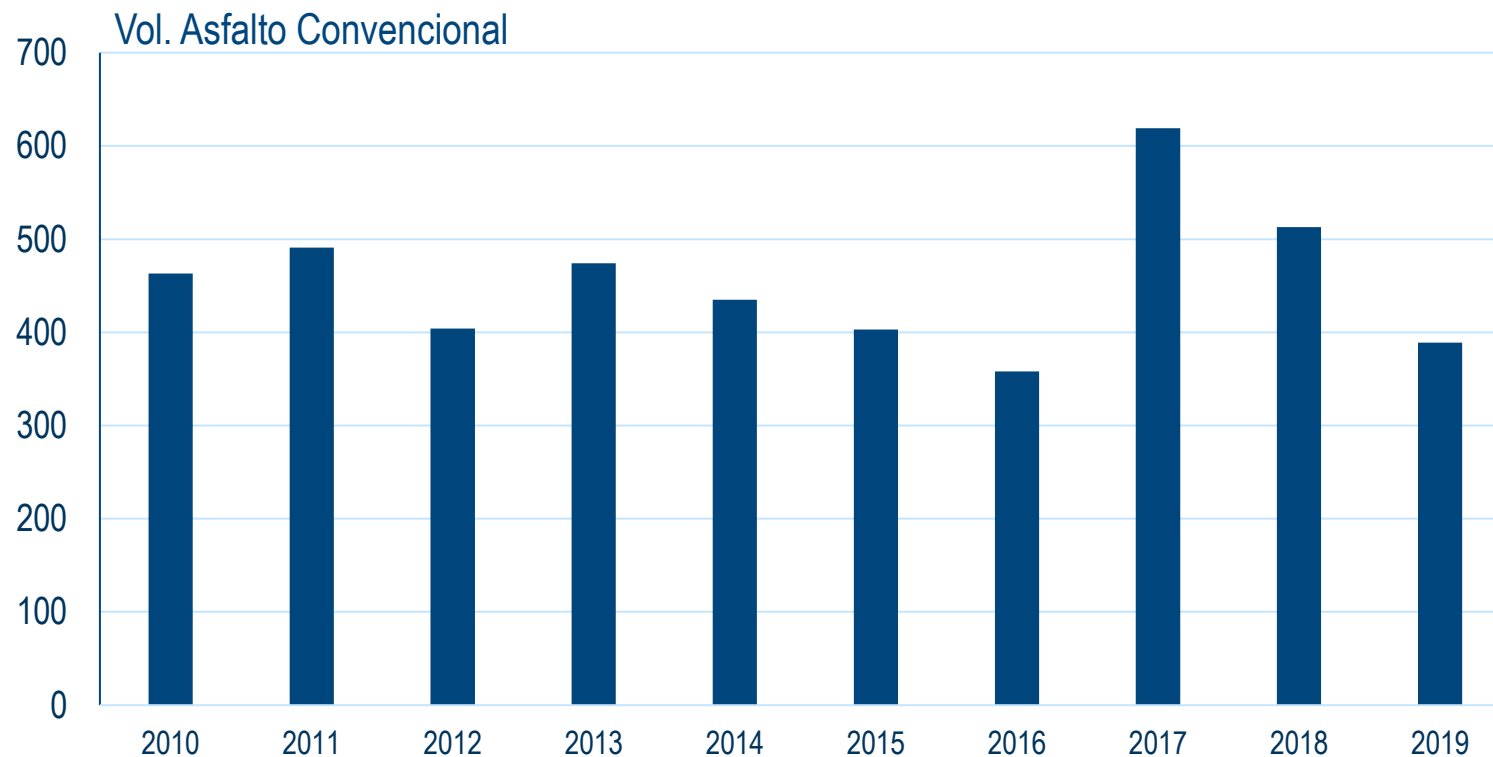


Asfaltos Modificados: Situación Global (USA)



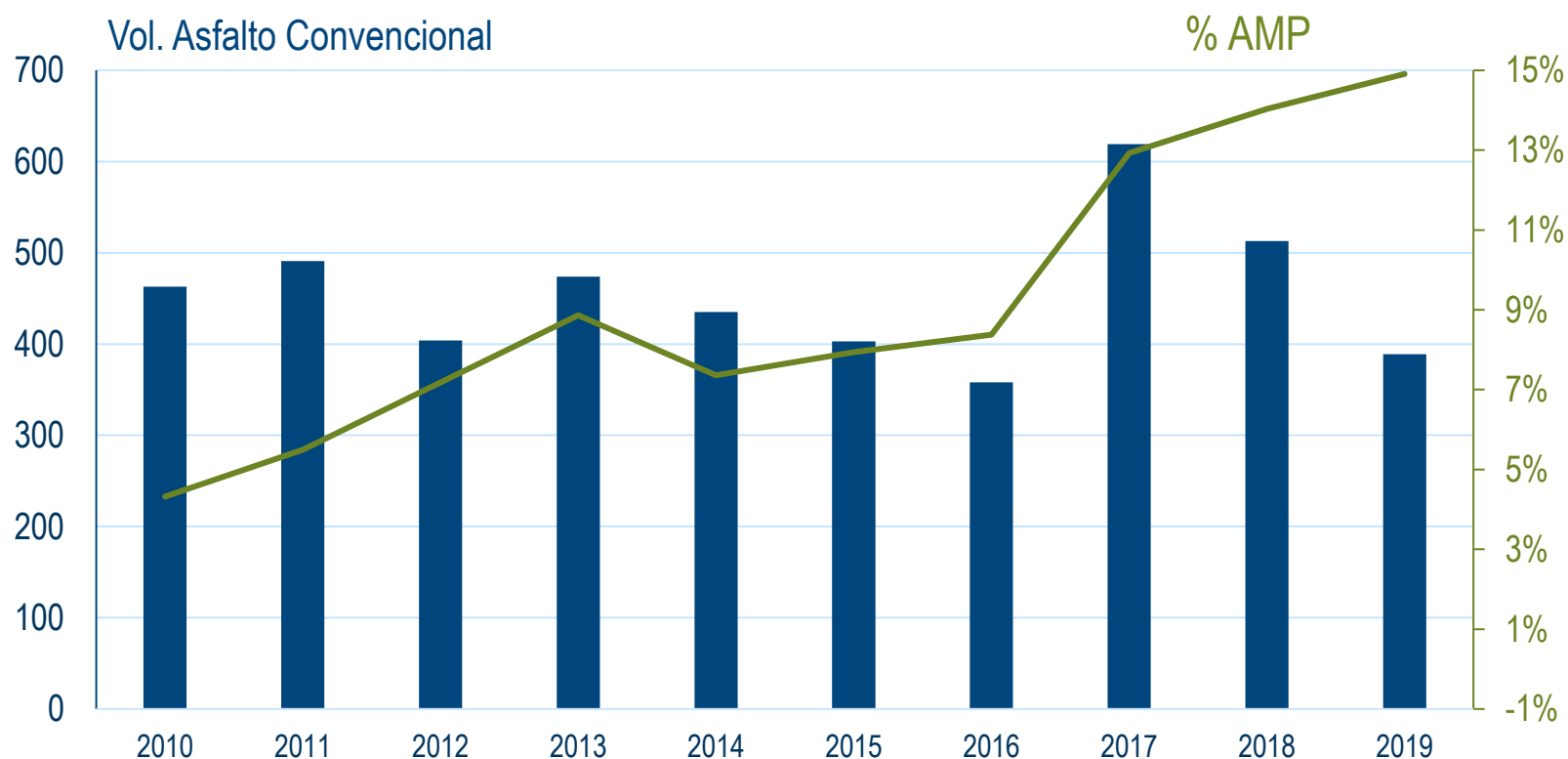
Asfaltos Modificados: Situación en Argentina

- Introducción comercial para mezclas asfálticas: 1997
- Capacidad instalada (aprox.): 12kt/mes (AMP vía polímero SBS)
- Evolución del mercado



Asfaltos Modificados: Situación en Argentina

- Introducción comercial para mezclas asfálticas: 1997
- Capacidad instalada (aprox.): 12kt/mes (AMP vía polímero SBS)
- Evolución del mercado



Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Especificaciones AMP vigentes desde 2000 (rev. 2016), IRAM 6596



Ensayo	Uni	Ensayo	AM1	AM2	AM3	AM4
ASFALTO ORIGINAL						
Penetración 25°	0.1mm	IRAM 6576	20-40	50-80	50-80	120-150
R&B	°C	IRAM115	>60	>60	>65	>60
Punto Fraass	°C	IRAM 6831	<-5	<-10	<-12	<-15
Viscosidad Brookfield 170°C	cP	IRAM 6836	Informar			
Estabilidad al almacenamiento	°C 0.1mm	IRAM 115	<5	<5	<5	<5
Diferencia R&B		IRAM 6576	<8	<10	<10	<15
Diferencia pen. (25°C)						
Recup. elástica 25°C tors.	%	IRAM 6830	>10	>40	>70	>60
Punto de inflamación v/a	°C	IRAM 6555	>230	>230	>230	>230
RESIDUO RTFOT						
Variación de masa	%	IRAM 6582	<1	<1	<1	<1
Penetración 25°C	% p.o.	IRAM 6576	>70	>65	>65	>60
Variación R&B	°C	IRAM 115	-5/+10	-5/+10	-5/+10	-6/+10

Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

■ Comentarios s/especificaciones (comparación IRAM vs. EN 14023)

			AM1	AM2	AM3	AM4		
DENOMINACIÓN UNE-EN 14023			PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EL BETÚN ORIGINAL					
Penetración a 25 °C	1426	0,1 mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥ 70	≥ 65	≥ 60	≥ 65	≥ 75	≥ 60
Cohesión. Fuerza-ductilidad	13589 13703	J/cm ²	≥ 2 a 15 °C	≥ 2 a 10 °C	≥ 2 a 5 °C	≥ 3 a 5 °C	≥ 3 a 5 °C	≥ 1 a 5 °C
Punto de fragilidad Fraass	12593	°C	≤ -5	≤ -7	≤ -12	≤ -15	≤ -15	≤ -15
Recuperación elástica a 25 °C	13398	%	TBR	≥ 50	≥ 50	≥ 70	≥ 80	≥ 60
Estabilidad al almacenamiento (*)	Diferencia de punto de reblandecimiento	13399 1427	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
	Diferencia de penetración	13399 1426	0,1 mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	≤ 13	≤ 13
Punto de inflamación	ISO 2592	°C	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 235	≥ 220
			DURABILIDAD. RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1					
Cambio de masa	12607-1	%	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
Penetración retenida	1426	%	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60
Incremento del punto de reblandecimiento	1427	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Disminución del punto de reblandecimiento	1427	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5

TBR (To Be Reported): Valor informativo a proporcionar

(*) Únicamente exigible a ligantes que no se fabriquen «in situ».

Cuando el polímero utilizado mayoritariamente sea polvo de caucho, al final de la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

Pese a pequeñas diferencias,
IRAM 6596 y el Art.212-PG-3
recogen tipos y exigencias muy
similares de los AMP

Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Comentarios s/especificaciones (el futuro?)
 - Incorporar fuerza-ductilidad?
 - Incorporar recuperación elástica y R&B después de RTFOT?
 - Incorporar MSCRT?, habida cuenta que el “normal” PG, no pone de manifiesto totalmente las “bondades” de la modificación...

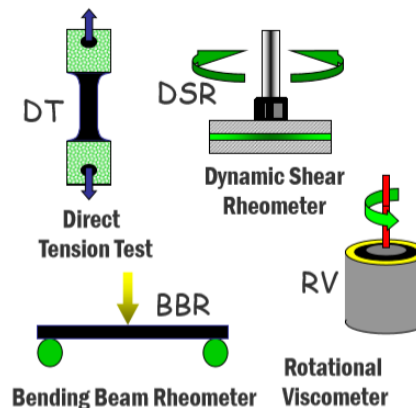


State of the Art of Modified Bitumen Use in the USA

Hussain Bahia

University of Wisconsin- Madison- USA

Superpave PG Tests are Not Sufficient



Related to performance

- Climate -- PG HT-LT
- Traffic Speed – DSR
- Traffic Volume – PG shift

But missing important factors

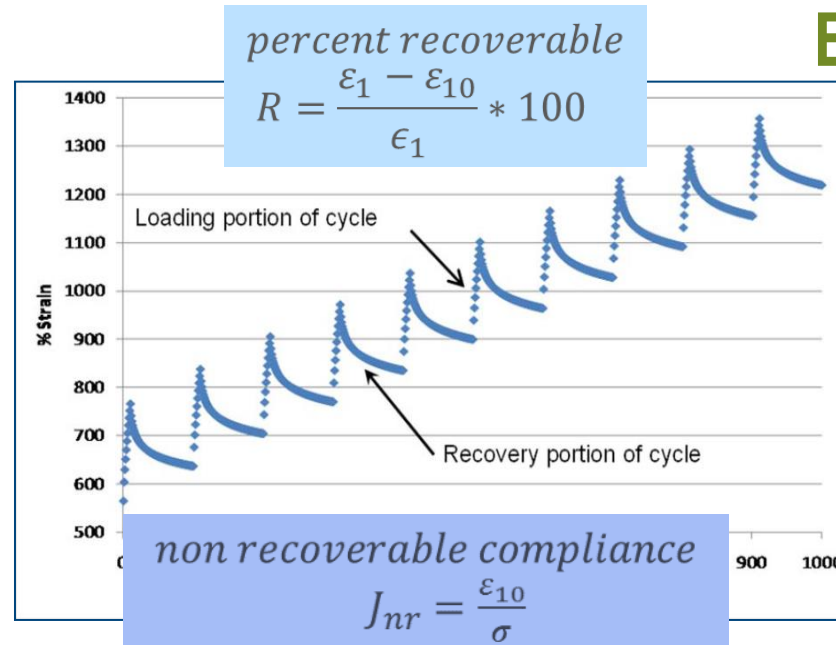
- Traffic loading
- Pavement Structure
- Assumption:
Bitumen in Linear VE range



Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Comentarios s/especificaciones (el futuro?)
 - Incorporar fuerza-ductilidad?
 - Incorporar recuperación elástica y R&B después de RTFOT?
 - Incorporar MSCRT?, habida cuenta que el “normal” PG, no pone de manifiesto totalmente las “bondades” de la modificación...

Ej: PG 76V-28 (AASHTO M332)



Grado	Tránsito (msa)	Tránsito (km/h)
S	<10	>70
H	10-30	20-70
V	>30	<20
E*	>30	<20

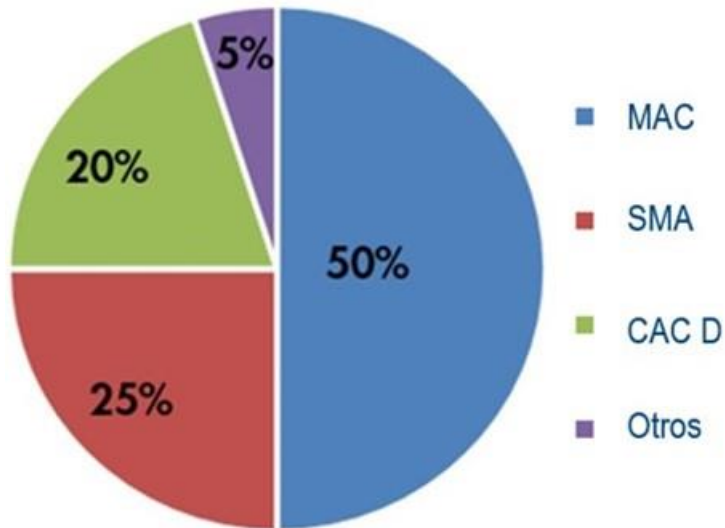
Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Comentarios s/especificaciones (el futuro?)
 - Incorporar fuerza-ductilidad?
 - Incorporar recuperación elástica y R&B después de RTFOT?
 - Incorporar MSCRT?, habida cuenta que el “normal” PG, no pone de manifiesto totalmente las “bondades” de la modificación...
- Desafíos “locales”?
 - Nuevos mix de crudos (vaca Muerta aporta el 60% del crudo neuquino): ajuste de formulaciones?
 - Adaptación a asfaltos importados: ajuste de formulaciones?
 - Análisis de sensibilidad en mezclas: siempre AM3?



Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Normas DNV (2017), impulsan el uso
- Aplicaciones de AMP: el “mensaje” fue entendido...**en parte**



Aplicación		AM1	AM2	AM3	AM4
MAM (Alto Módulo)		A			
SAMI				P	A
CAC D			A	A	
CAD			A	A	
MAC			P	A	
SMA			P	A	

Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Hitos para destacar
- Toda la red de accesos a Bs.As., que incluye los corredores de mayor tránsito (AUSOL, GCO, AUBASA, Autopista Ezeiza-Cañuelas, Camino del Buen Ayre) como así también las autopistas urbanas (AU1-AU6, 9 de Julio Sur, el nuevo Paseo del Bajo), presentan carpetas de rodamiento basadas en AMP, en algunos casos con más de 15 años en servicio



SMA, Aut. Richieri, 2000



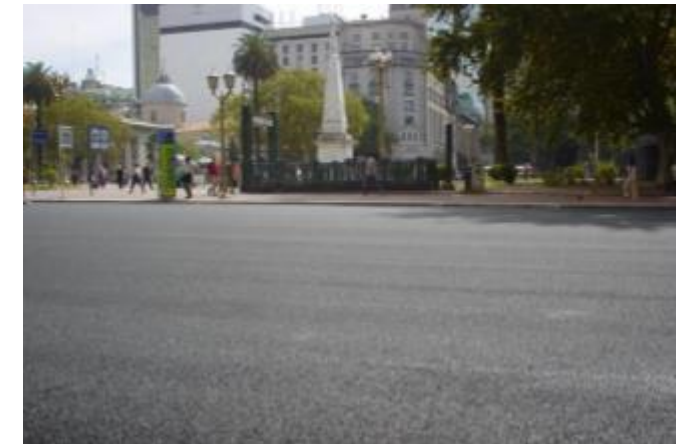
SMA, Paseo del Bajo, 2019

Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Hitos para destacar (II)
- Toda la red de accesos a Bs.As., que incluye los corredores de mayor tránsito (AUSOL, GCO, AUBASA, Autopista Ezeiza-Cañuelas, Camino del Buen Ayre) como así también las autopistas urbanas (AU1-AU6, 9 de Julio Sur, el nuevo Paseo del Bajo), presentan carpetas de rodamiento basadas en AMP, en algunos casos con más de 15 años en servicio



MAC, GCO, 2000-actual



MAC, Pza. Mayo, 2004/19

Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Hitos para destacar (III)
- A partir de 1997 con la nueva construcción del autódromo de Olavarría, todos los nuevos circuitos de velocidad de nuestro país, inclusive aquellos que cumplen las normas FIA o FIM, disponen de mezclas del tipo SMA o MAC en su carpeta de rodamiento basadas en AMP



SMA, Rio Hondo, 2012

MAC, Villicum, 2018



Asfaltos Modificados: Situación en Argentina (cont.)

- Hitos para destacar (IV)
- El 100 % de las pistas de despegue y aterrizaje con pavimento asfáltico bajo la concesión de Aeropuertos Argentina 2000 (la primera en 1998, en Posadas, hasta la última repavimentación de la pista 17-35 de Ezeiza en 2017) presentan soluciones de distinto tipo, pero todas ellas basadas en AMP.



CAC D, Pista 11-29, Ezeiza ,2013



SMA, Bariloche, 2011

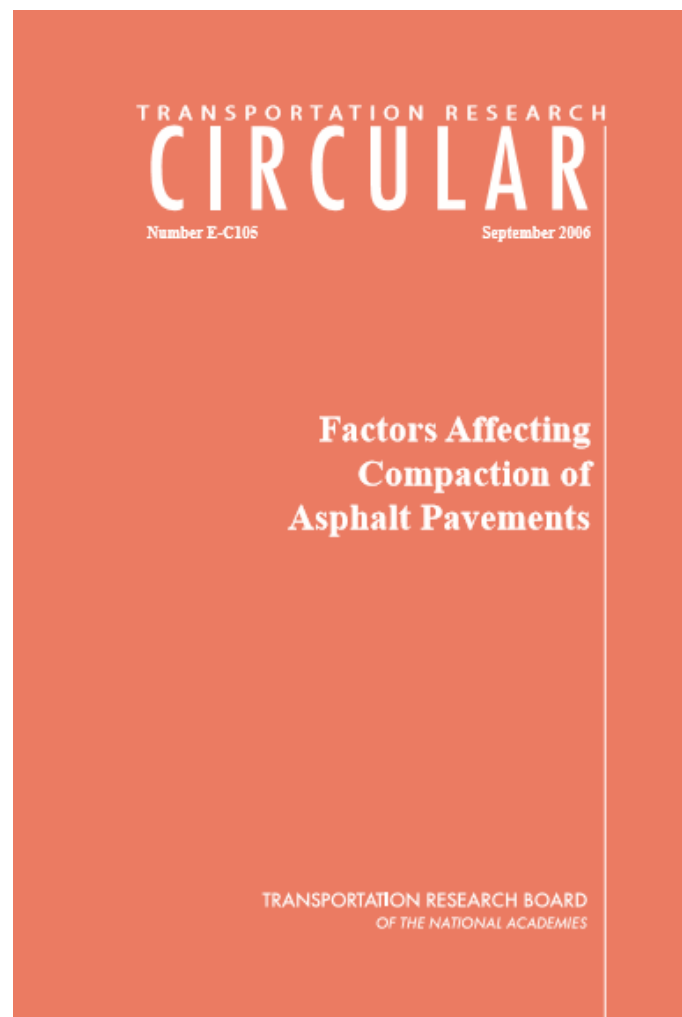


SMA, Pista 17-35, Ezeiza ,2017

AMP: Situación en Argentina (cont.)...Aprendizajes

- Sobre el control de calidad de los AMP
 - Viscosidad a 170°C. Viscosidad luego RTFOT no permite evaluar envejecimiento
 - Grado PG convencional no pone de manifiesto “bondades” de los AMP (MSCRT?)
- Sobre manejo en obra de los AMP
 - Recirculación. Mantenimiento de temperaturas.
- Sobre fabricación, transporte, extendido y compactación de mezclas con AMP
 - “No aplicabilidad” de la curva viscosidad – temperatura. Definir temperaturas de compactación en tramos de prueba

AMP: Situación en Argentina (cont.)...Aprendizajes



OPTIMIZING HOT-MIX ASPHALT CONSTRUCTION TEMPERATURES

Prediction of Compaction Temperatures Using Binder Rheology

HUSSAIN U. BAHIA

AHMED FAHIM

KITAE NAM

University of Wisconsin-Madison



While the Asphalt Institute recommendations for mixing temperature at a viscosity of 0.170 ± 20 Pa-s and a compaction temperature at a viscosity of 0.280 ± 30 Pa-s worked well in laboratory for neat binders, it is well recognized that they result in excessive temperatures for modified binders. To solve this problem the Asphalt Institute and the National Asphalt Paving Association (4,5) recommended a reduction of each of those temperatures by 14°C to 25°C as an arbitrary target to avoid overheating of asphalt binders. This recommendation at best is based on experience and has no basis in scientific testing, and it is known to result in compaction over a broad range of viscosities for different binders.

AMP: Situación en Argentina (cont.)...Aprendizajes

- Sobre el control de calidad de los AMP
 - Viscosidad a 170°C. Viscosidad luego RTFOT no permite evaluar envejecimiento
 - Grado PG convencional no pone de manifiesto “bondades” de los AMP (MSCRT?)
- Sobre manejo en obra de los AMP
 - Recirculación. Mantenimiento de temperaturas.
- Sobre fabricación, transporte, extendido y compactación de mezclas con AMP
 - “No aplicabilidad” de la curva viscosidad – temperatura. Definir temperaturas de compactación en tramos de prueba
 - No recebo en mezclas tipo drenante, micros o SMA
- Sobre el diseño de mezclas con AMP
 - Optimización del uso: estudio de sensibilidad



Mezclas “Tibias” (WAM): Introducción

- A partir de los desafíos medioambientales que forman parte de la agenda global de la industria en general y de la pavimentación asfáltica en particular, a partir del año 2000 se han desarrollado diversas tecnologías para la producción, colocación y compactación de mezclas a menor temperatura que las convencionales y tratando de mantener en un todo, sus prestaciones mecánicas y de servicio funcional.



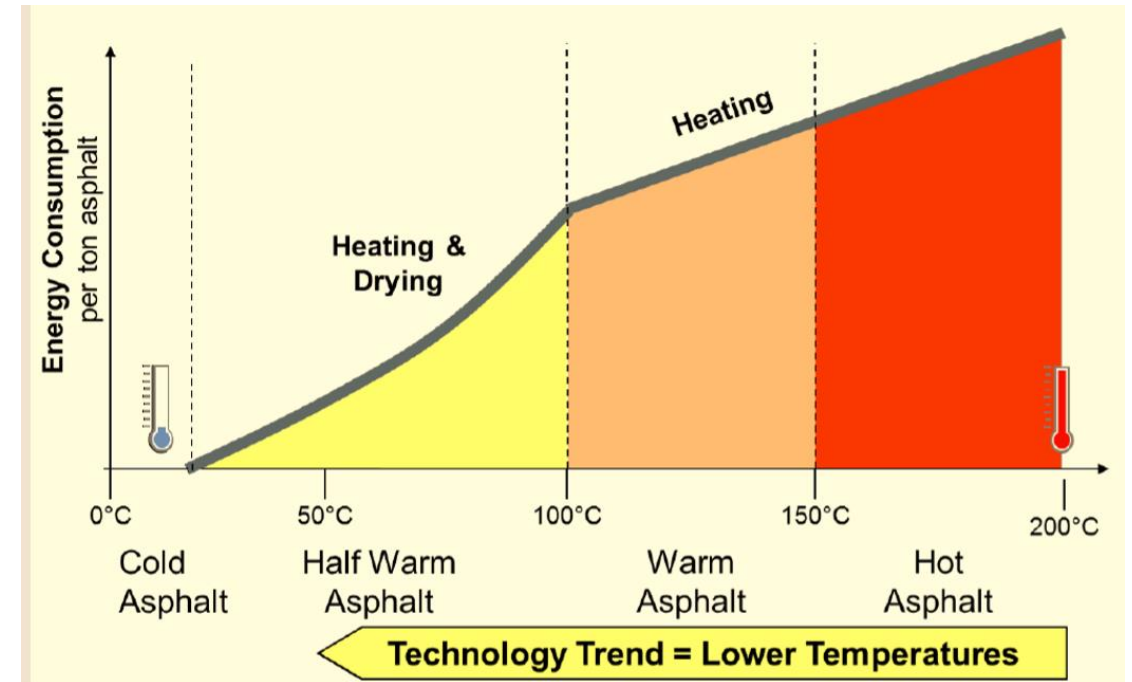
Mezclas “Tibias” (WAM): Ventajas

- Medioambientales
 - Reducción emisiones: efecto invernadero, polvo, etc.
- Condiciones de trabajo
 - Menores riesgos (quemaduras, radiación) y exposición (humos, olores)
 - Para trabajadores y colindantes
- Energía
 - Menor consumo, debido a menor temperatura de agregados
- Ventana de trabajabilidad
 - Mayor tiempo de almacenamiento ó transporte a más distancia
 - Extensión período de construcción; rápida reapertura al tránsito
- Necesidad de = performance



Mezclas “Tibias” (WAM): Sistemas Disponibles

- Sistemas basados en tecnología de emulsiones (Mezclas “Templadas”)
- Sistemas a base de espuma
 - Sistema Double-Barrel[®] o “Green Pac”[®] de Astec
 - Shell WAM Foam[®]
- Sistemas mediante el uso de aditivos
 - Ceras (Sasobit[®], etc.)
 - Shell Thiopave[®]
 - Low Temperature Binders (orgánicos, surfactantes)

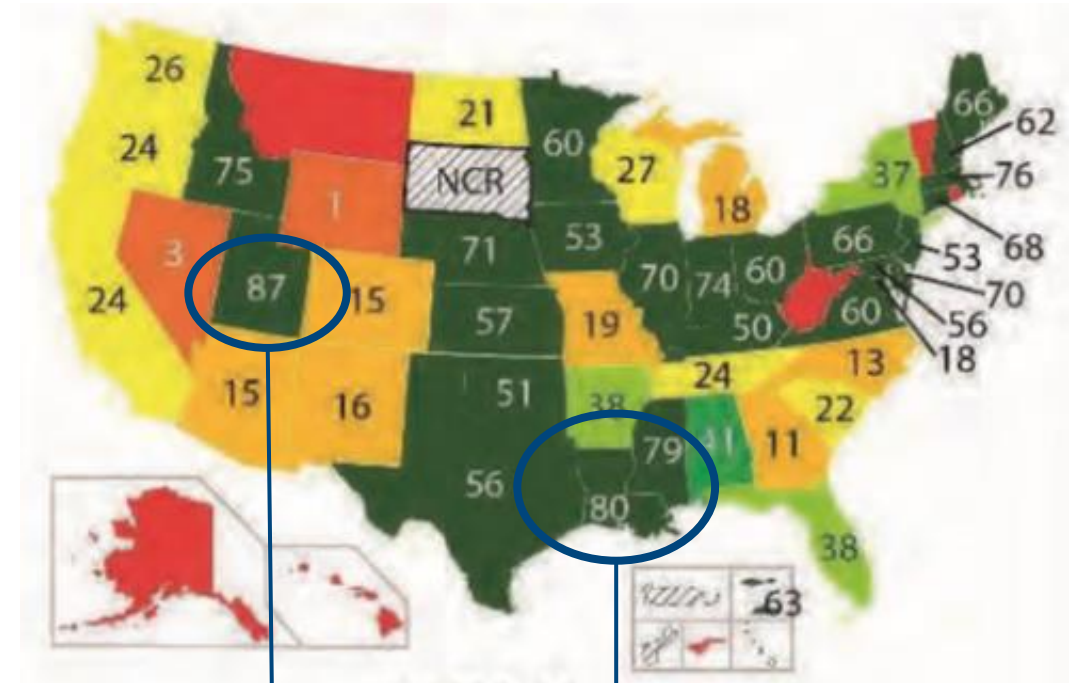
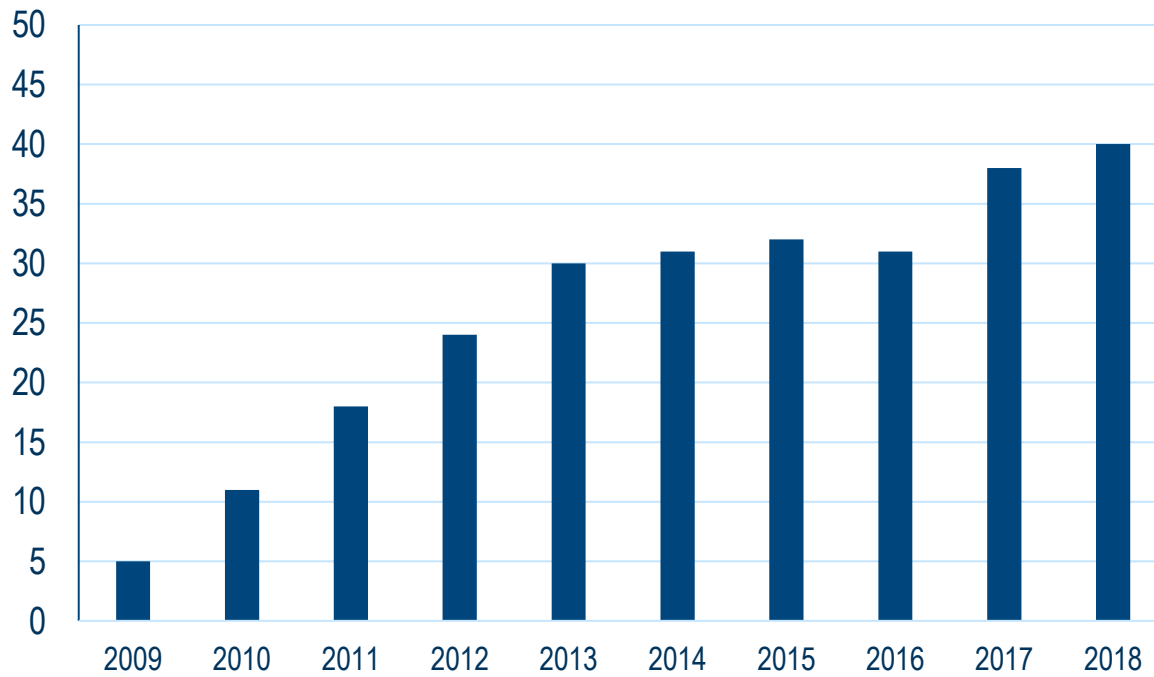


Mezclas “Tibias” (WAM): Situación Global (USA)



- Volumen WAM producidas en 2018 en USA fue de aprox. **158M** de toneladas, es decir, el **40.2%** del total del mercado

■ Evolución



Utah

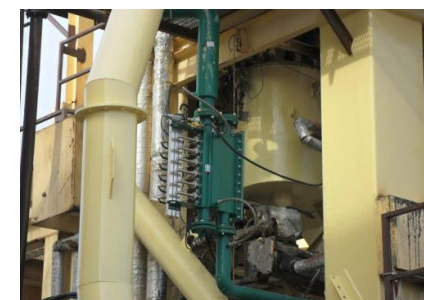
Louisiana
Mississippi

Mezclas “Tibias” (WAM): Situación Global (USA, cont.)



- En los primeros años de desarrollo, **vía espuma**.
- En los últimos años, importante cambio de tendencia...

Tecnología WAM	% Producción / Total WAM									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
En planta con espuma	83	92	95.4	88.3	87	84.5	72	76.9	64.7	63.2
Aditivos con espuma	2	1	0.2	2	0.3	0	2.1	0	0	0.7
Aditivos químicos	15	6	4.1	9.4	12.1	15	25.2	21.1	32.2	34.3
Aditivos orgánicos	0.3	1	0.3	0.2	0	0.5	0.7	1.9	3.1	1.8



Mezclas “Tibias” (WAM): Situación Global (EU)

- A pesar de ser lanzadas en 2000, “poco” desarrollo a lo largo de los años y dificultad de conocer cifras de uso



The slide features a light beige background with a dark blue silhouette of a city skyline at the bottom. A red square logo with the word 'VEIDEKKE' in white is positioned in the top right corner. The text is centered and reads: 'Warm asphalt mixtures', 'Keynote adress', and 'Eivind Olav Andersen, Veidekke Industri AS'. At the bottom, it says '6th Eurasphalt & Eurobitume Congress', '1-3 June 2016 - Prague Congress Centre', and 'INVESTING IN OUR GREATEST ASSET: ROADS'.

Warm asphalt mixtures

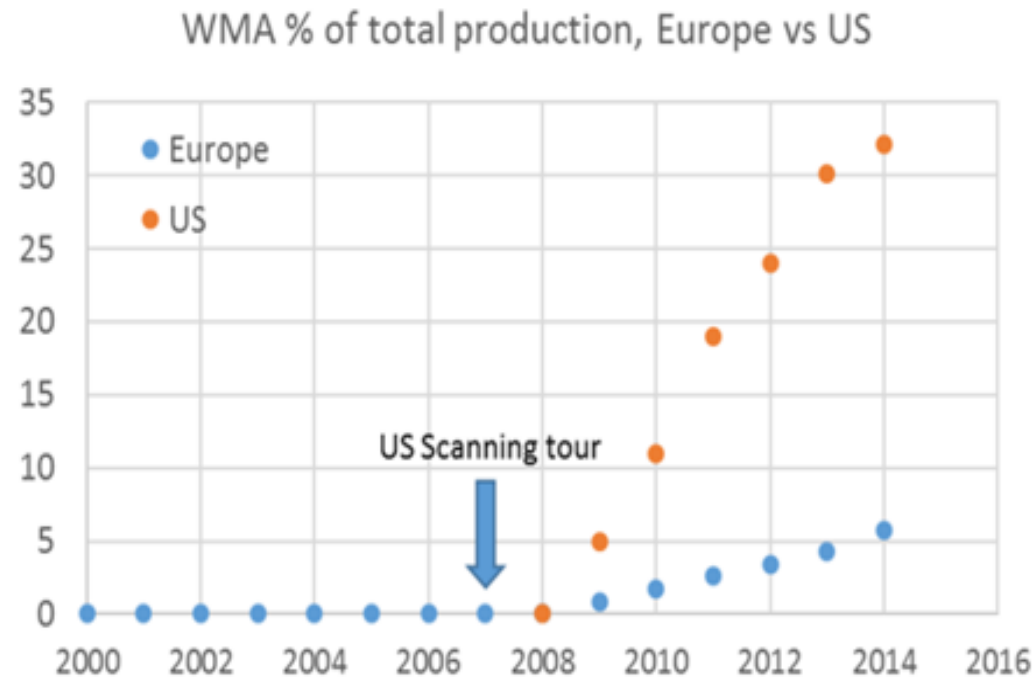
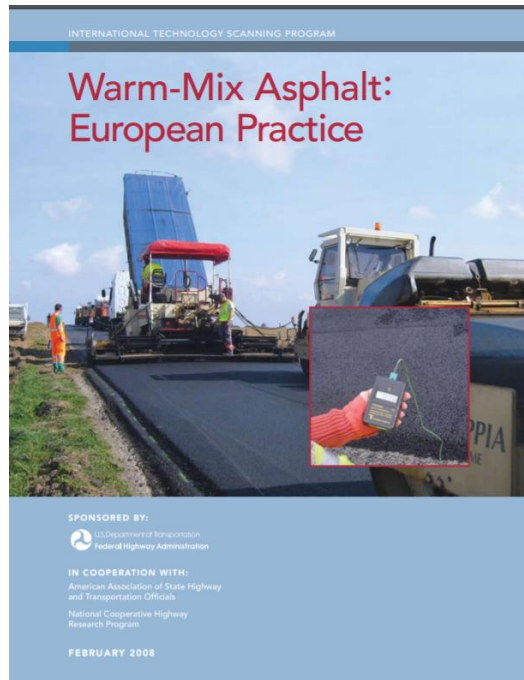
Keynote adress

Eivind Olav Andersen, Veidekke Industri AS

6th Eurasphalt & Eurobitume Congress
1-3 June 2016 - Prague Congress Centre
INVESTING IN OUR GREATEST ASSET: ROADS

Mezclas “Tibias” (WAM): Situación Global (EU, cont.)

- A pesar de ser lanzadas en 2000, “poco” desarrollo a lo largo de los años y dificultad de conocer cifras de uso



The benefits of WMA are obvious

- Significant reduction of fumes and improved working environment
- Reduced energy consumption & carbon footprinting
- Many other (perceived) benefits
- Quality equal to Hot Mix Asphalt

THE
**Future
OF
Asphalt**

- A wanted shift in the industry
- So why is Europe (on average) struggling to implement and the US succeeding?

Por qué en EU estamos intentando implementar y en USA tiene éxito???

Mezclas “Tibias” (WAM): Situación Global (EU, cont.)

- A pesar de ser lanzadas en 2000, “poco” desarrollo a lo largo de los años y dificultad de conocer cifras de uso

Mezclas en M tons.	Países					
	Alemania	España	Francia	UK	Italia	Noruega
Total Mezcla	41	16	35	23	26	7.5
Total WAM	S/D	0.18	3.73	1	S/D	1.7



Mezclas “Tibias” (WAM): Situación en Argentina

- Utilizadas desde 2010
- Normativa DNV, **vigente** (2017)
- 90% vía el uso de aditivos tensoactivos
- Aplicados en ligantes convencionales y modificados
- GCO, caso testigo (2010-2018)
 - Más de 70k tons, en diferentes tipos de mezclas
 - > 30°C reducción de temperatura de colocación y compactación

**VIALIDAD
NACIONAL**

PLIEGO DE
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS GENERALES
PARA CONCRETOS
ASFÁLTICOS EN
CALIENTE Y
SEMICALIENTE DEL
TIPO SMA.

 Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Edición 2017

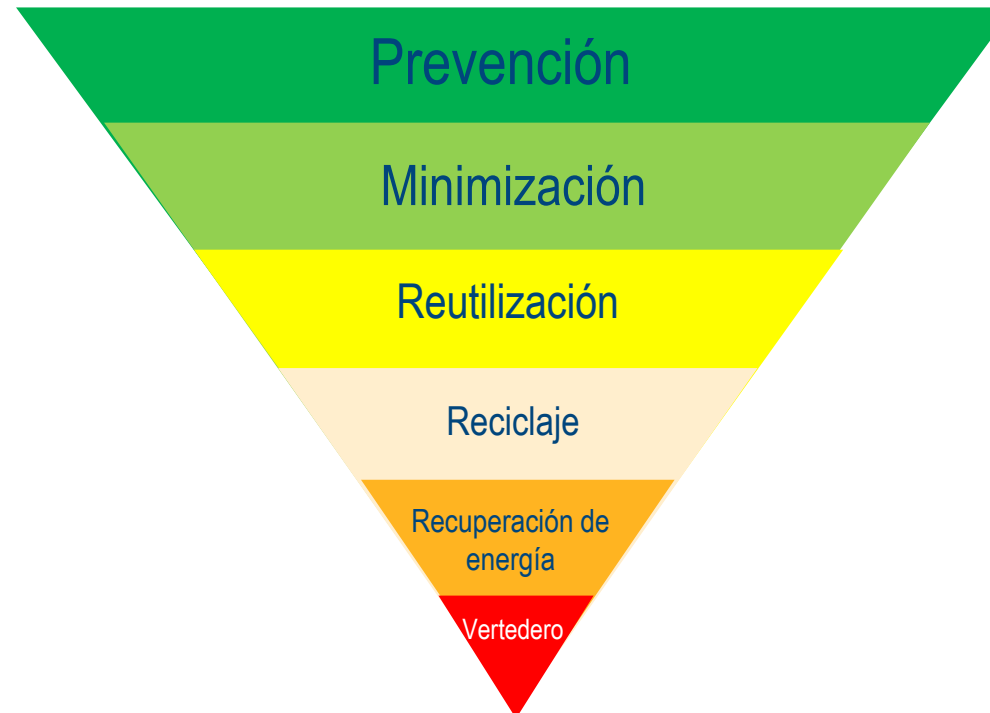


WAM en Argentina (cont.)...Aprendizajes

- Sobre el uso WAM
 - Se demostró una importante mejora en la trabajabilidad de las mezclas aún cuando se trabajó por debajo de 30°C respecto de la temperatura de compactación convencional para los AMP (150°C vs 120°C)
 - Los parámetros volumétricos no parecen tener la misma relación en la performance mecánica (WTT, Hamburgo) como cuando se utilizan ligantes convencionales ó modificados “simples”. Esto debería tenerse en cuenta al momento de establecer parámetros de diseño y control.
 - La temperatura final de compactación de la mezcla debe ser un parámetro más del diseño de la misma, pues el efecto de este ligante varía en función del tipo de mezcla evaluada.

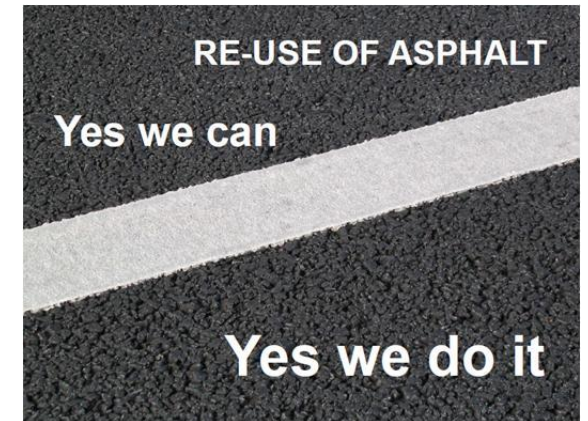
“Reciclar” en la Industria Asfáltica: Introducción

- Soluciones Sustentables/Sostenibles, Economía Circular
- Lo “nuevo”: gestión de residuos



“Reciclar” en la Industria Asfáltica: Generalidades

- Qué reciclamos en carreteras?
 - Mezclas asfálticas (RAP) y materiales de impermeabilización (RAS)
 - Suelos, materiales granulares
 - Caucho de neumáticos; plásticos, etc.
- Razones
 - Restricción de materiales vírgenes: \$, disponibilidad
 - Legislación: medio ambiente, restricción transporte desechos, \$
- Objeto: restituir las propiedades originales del material tratado:
 - Resistencia estructural: mecánica y a fatiga (consumida en el material original)
 - Resistencia a la acción del agua



“Reciclar” en la Industria Asfáltica: Ventajas

- Económicas (<\$ de transporte, equipos)
- Energéticas (<consumo en el proceso) y Ambientales
- Técnicas:
 - Se evita elevamiento de la rasante
 - Se puede trabajar en un solo carril, si es necesario
 - Se reducen perturbaciones a las capas inferiores
 - Las capas siguientes se colocan sobre un material saneado, evitando sobre espesores de refuerzo por temor al reflejo de fisuras (cuando quedan como bases a cubrir)
 - Tendencia: “reusar”, es decir que vuelvan a cumplir las mismas funciones originales



“Reciclar” en la Industria Asfáltica: Tipos

- In situ/In place
 - En caliente (superficial)
 - En frío (emulsion, espuma, cemento, cal, mixto; espesores variables)



- En planta/off site
 - En caliente
 - En frío
 - Templado/Tibio



“Reciclar” ...Situación Global (Tendencias)

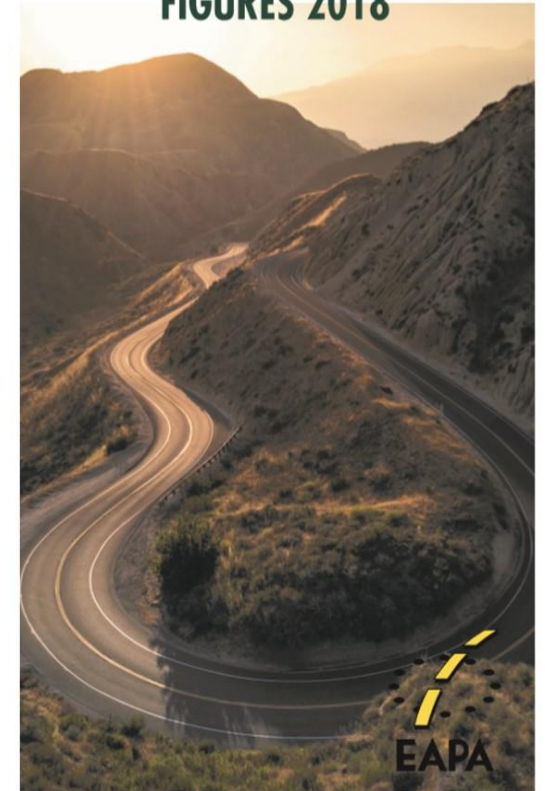
- Control acopios RAP y énfasis en su caracterización
- Menores tasas de uso...masivamente (exceptuando in situ)
- Desarrollo de ligantes basados en rejuvenecedores
- Grupo de trabajo EU (EAPA, standards EN), objetivos:
 - HSSE, para trabajadores y colindantes
 - Restaurar propiedades perdidas de flexibilidad y resistencia a fisuración
 - Sin impacto en deformaciones
 - Mantener durabilidad y reciclabilidad
 - Formas de incorporar
 - En el ligante
 - En la planta antes o después del calentamiento del RAP
 - En la planta en la unidad de mezclado



“Reciclar” ...Situación Global (EU)

- Se reportaron aproximadamente 49 millones de toneladas disponibles de RAP en Europa durante 2018.
- Alemania con 13M, Italia con 9M, Francia con 7.1M y Gran Bretaña con 6.1M, los países con mayor disponibilidad de RAP.
- Alemania dispuso del 82% para mezclas en caliente y “tibias” y el 18% para capas inferiores no ligadas; Francia, el 73% en mezclas en caliente y “tibias” y el 10% para mezclas “templadas” con emulsión; UK, sólo el 30% en mezclas en caliente y “tibias”, el 70% restante en otras aplicaciones; Italia NO reporta la apertura en cuanto a su uso.
- Teniendo en cuenta que el total de mezclas producidas en EU en 2018 fue de alrededor de 298 millones de toneladas, el RAP utilizado reportado para nuevas mezclas asfálticas, **representa alrededor del 8%.**

ASPHALT IN
FIGURES 2018



“Reciclar” ...Situación Global (USA)

- El total estimado de toneladas de RAP utilizadas en las mezclas asfálticas fue de 82,2 M de toneladas en 2018
- Esto representa un aumento de casi el 7,9 por ciento con respecto a la temporada de construcción de 2017, y representa un aumento de casi el 46,8% del total de toneladas estimadas de RAP utilizadas en 2009
- Teniendo en cuenta que el total de mezclas producidas en USA en 2018, fue de alrededor de 390M de toneladas, el uso de RAP es el 21%
- Se estima que el uso de RAP durante la temporada 2018 ha reducido la necesidad de 4,1 millones de toneladas de ligante asfáltico y más de 78 millones de toneladas de agregado con un valor total estimado de más de 2.800 millones de dólares

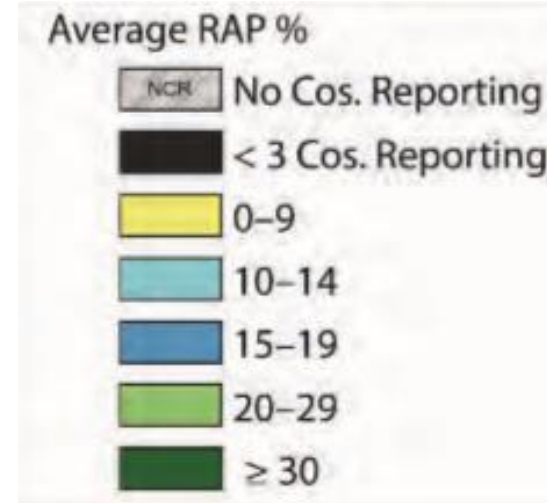


**Asphalt Pavement
Industry Survey on
Recycled Materials and
Warm-Mix Asphalt Usage
2018**

Information Series 138



“Reciclar”...Situación Global (USA, cont.)



Máximo 27%!!!



Asphalt Pavement
Industry Survey on
Recycled Materials and
Warm-Mix Asphalt Usage
2018

Information Series 138



Reciclar...Situación en Argentina

- Reciclado en frío in situ con emulsión
 - Gran experiencia (desde 1998); Pliego CPA en preparación
- Reciclado in situ con espuma
 - Primeros proyectos en ejecución; pliego CPA en preparación
- Reciclado en caliente en planta
 - Gran experiencia con tasas de hasta 20%; pliego DNV vigente
- Reciclado “tibio” (WAM-RAP)
 - Avances en laboratorio; próximos tramos de prueba.



Reciclar...Situación en Argentina (cont.)

- Sobre el uso de RAP en mezclas en caliente
 - Normativa vigente (DNV 2017)
 - Promover tasas de uso >10%
 - Tener en cuenta RAP “modificado”
 - Desarrollar normativa para mezclas especiales con RAP
 - Desarrollo de WAM-RAP
- Sobre el uso de RAP en mezclas en frío
 - Promover el regreso del RF con emulsión y desarrollar el RF con espuma, teniendo en cuenta que próximamente se contará con normativa para el diseño y ejecución (CPA).



Conclusiones: 20 años...no es nada?

- Gran desarrollo del sector vial debido a:
 - Concesiones viales
 - Control de calidad (laboratorios públicos, privados y de obra)
 - Incorporación y transferencia de tecnología
 - Mejora sustancial en equipos y maquinarias (empresas del sector)
 - Soporte técnico para la aplicación de nuevas tecnologías
 - Respaldo de las organizaciones del sector (CPA, AAC)
 - Respaldo de las autoridades de aplicación



Y todo esto, a pesar de nuestros endémicos vaivenes económicos!

Desafíos (sobre AMP)

- Larga y exitosa experiencia en la utilización de AMP
- Mayoritariamente, mezclas NO convencionales
- Mezclas drenantes?????
- Debido a la capacidad instalada de producción de AMP, se deben realizar análisis de sensibilidad para justificar grado a utilizarse
- Nuevas formulaciones debido a nuevos asfaltos? (locales o importados)
- Actualización especificaciones (Fuerza –Ductilidad?; MSCRT?)



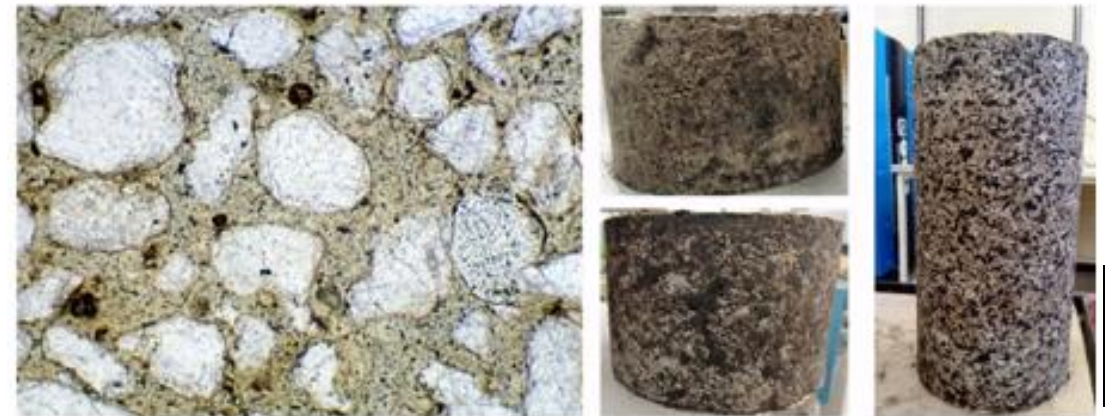
Desafíos (sobre WAM)

- Extender su uso (con ligantes convencionales y AMP)
- Discusión sobre especificaciones de diseño, dependiendo de la tecnología utilizada. Performance mecánica vs. parámetros volumétricos
- Desarrollo e implementación de mezclas “templadas” con emulsión
- Desarrollo e implementación de WAM-RAP



Desafíos (sobre uso de RAP)

- Aprovechar la experiencia acumulada en RFE
- Desarrollar en mayor medida el reciclado con espuma
- **Completar especificaciones:** propuesta de recomendaciones técnicas para ambas tecnologías (via CPA)
 - **Tendencias:** TI luego de compactación giratoria
- Desarrollo e implementación de mezclas recicladas “templadas” con emulsión
- Desarrollo e implementación de WAM-RAP



Gracias por su atención!



Mario Jair

Consultor independiente



mariojair@hotmail.com



[@IngJairBit](https://twitter.com/IngJairBit)

Asociación Argentina de Carreteras
Av. Paseo Colón 823-Piso 6
C 1063-CABA

Comisión Permanente del Asfalto
Av. Paseo Colón 823-Piso 10
C 1063-CABA

