

Técnicas con Emulsión Bituminosa: importancia de su funcionalidad en los firmes de carreteras

FRANCISCO LUCAS
@curro_lucas

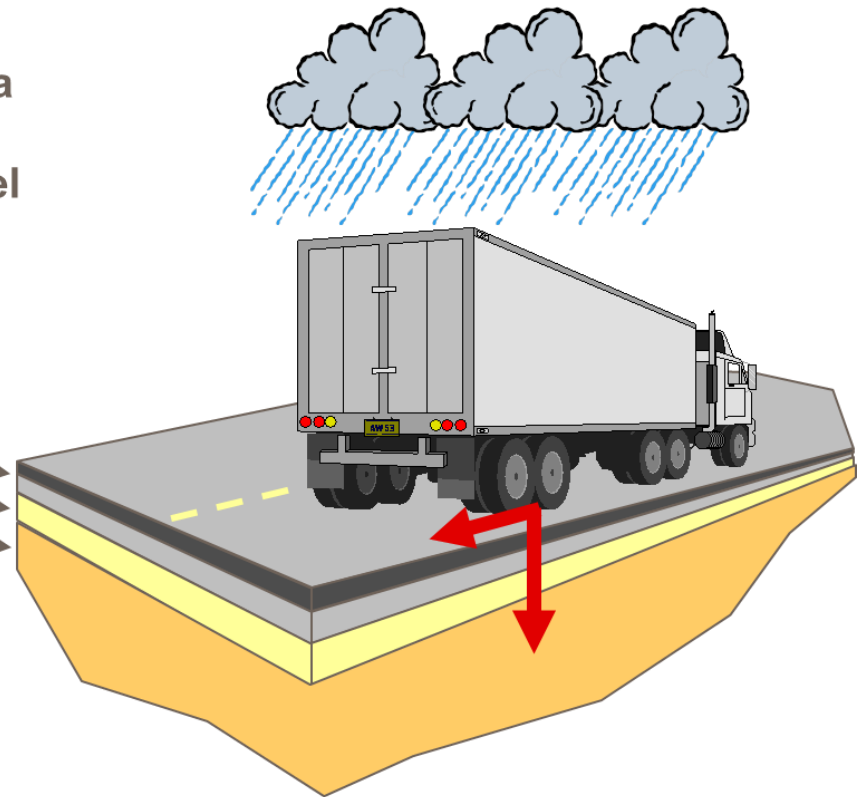
Cáceres
4 de Abril de 2017



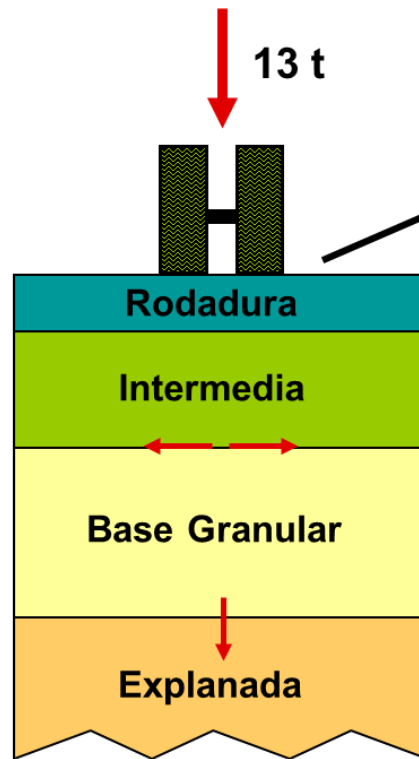
Carreteras ¿cómo funcionan?

Una carretera está constituida por varias capas de distintos materiales dispuestas sobre el terreno natural o sobre las obras de tierra (terraplén) o fábrica que conforman la explanación

Pavimento
Base
Terreno natural



Cada capa debe diseñarse con el material y el espesor que le permitan resistir los esfuerzos que transmite el tráfico



• carga vertical ↓
• esfuerzo tangencial ↔

• compresión } en las capas
• tracción }

• agua del terreno
• climatología

- deformaciones plásticas (roderas)
- fatiga (fisura en “piel de cocodrilo”)
- desagregaciones (“baches”)
- fallos del terreno (“blandones”)

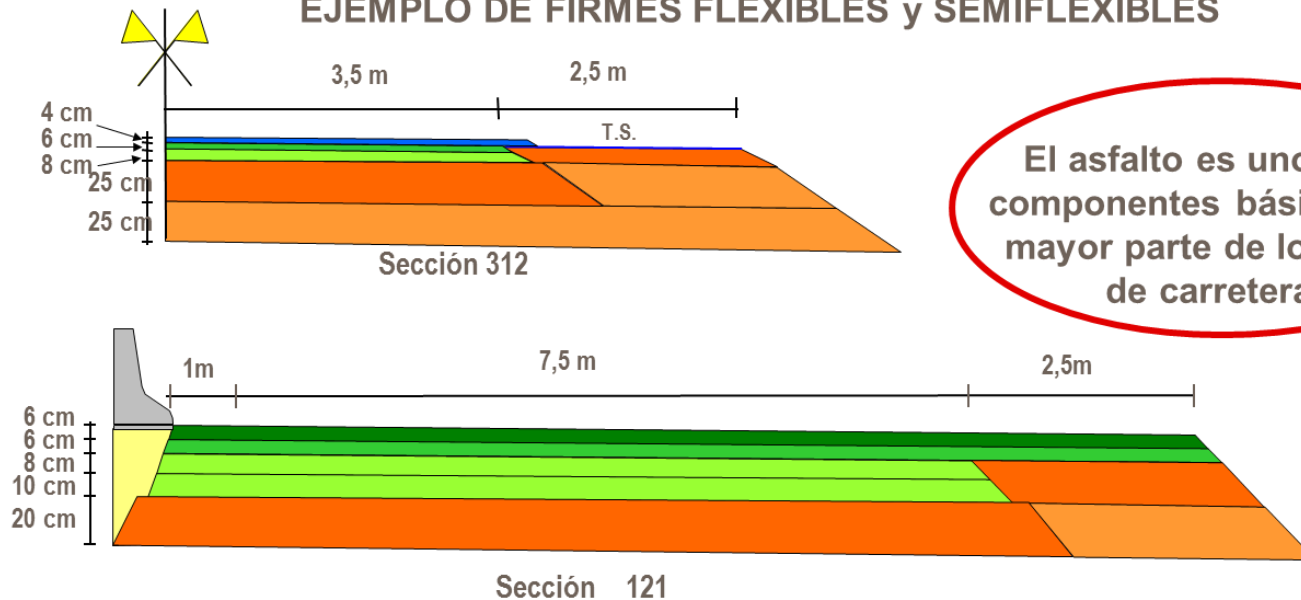
Las carreteras las “rompen”
los **camiones** y el **agua**





¿Qué papel juega el betún?

EJEMPLO DE FIRMES FLEXIBLES y SEMIFLEXIBLES



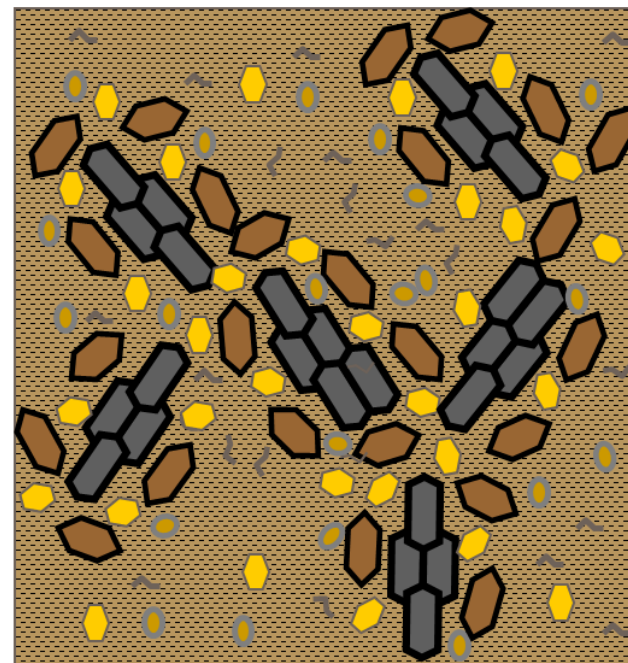
El asfalto es uno de los componentes básicos en la mayor parte de los firmes de carreteras.

- Mezcla bituminosa porosa
- Mezcla bituminosa en base
- Mezcla bituminosa en rodadura
- Zahorra artificial
- Mezcla bituminosa en intermedia
- Zahorra natural



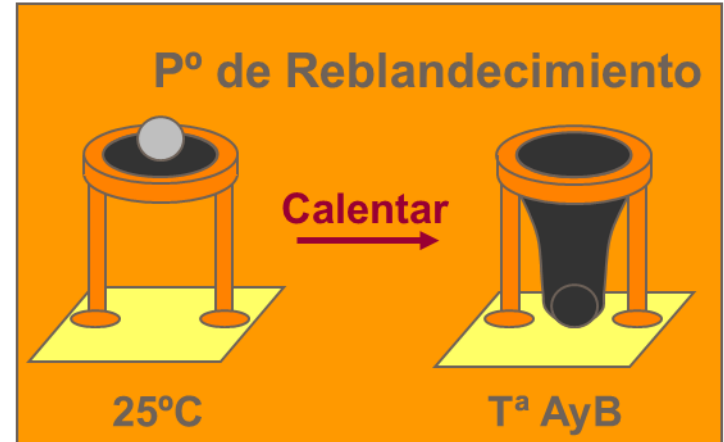
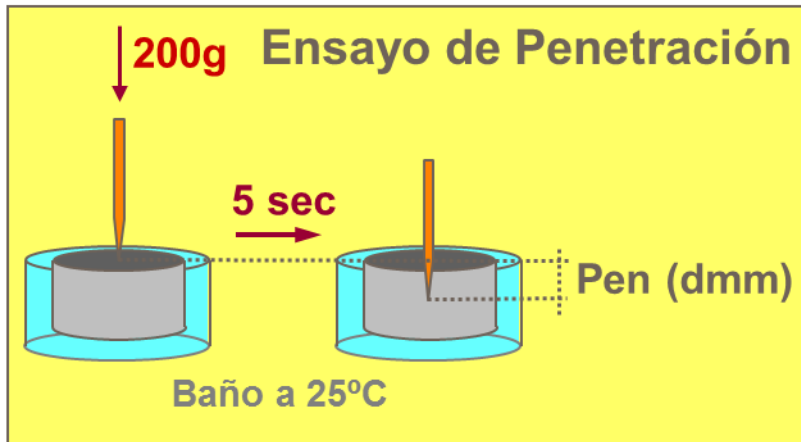


El método IATROSCAN



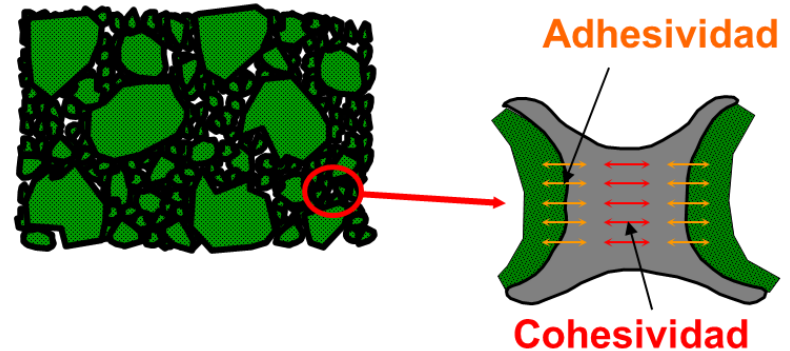


Ensayos más comunes





- Las mezclas bituminosas están compuestas de **áridos** (piedras) de diferentes tamaños y **betún**. Además, el papel de los **huecos** es fundamental



- Los áridos deben estar envueltos y pegados al y por el betún.
- Si los áridos más gruesos están en contacto entre sí, cuando se “solicita” la mezcla a compresión o cortante, ésta responde vía **“rozamiento interno”**
- El betún junto con los áridos más finos (arena) forma un mástico que cuando se “solicita” la mezcla a tracción, flexión o tangencialmente, responde vía **“cohesión”**
- El rozamiento junto a la cohesión forman un sistema resistente “complejo” con una **componente elástica** y otra **viscosa** que dependen no sólo de la composición sino también de la temperatura y del tiempo de aplicación de la carga



Técnicas de carreteras con Emulsión

TÉCNICAS EN FRÍO

(Pueden aplicarse a Tª ambiente)

■ RIEGOS

- RIEGOS SIN GRAVILLA (auxiliares)
- RIEGOS CON GRAVILLA (TSRG)

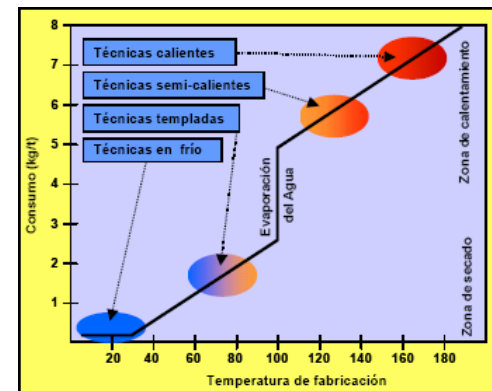
■ MEZCLAS

- MICROAGLOMERADOS EN FRÍO
- MEZCLAS ABIERTAS EN FRÍO
- GRAVA-EMULSIÓN
- RECICLADOS EN FRÍO

TÉCNICAS TEMPLADAS (Se aplican entre 40°-90°C)

■ MEZCLAS

- MEZCLAS DRENANTES, ABIERTAS Y CERRADAS TEMPLADAS
- RECICLADOS EN CENTRAL TEMPLADOS





RIEGOS EN FRÍO





DEFINICIÓN DE RIEGOS SIN GRAVILLA (O AUXILIARES)

Son aplicaciones de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una determinada superficie, que se emplean como complemento de otras técnicas de pavimentación de carreteras.

TIPOS

IMPRIMACIÓN



ADHERENCIA



CURADO





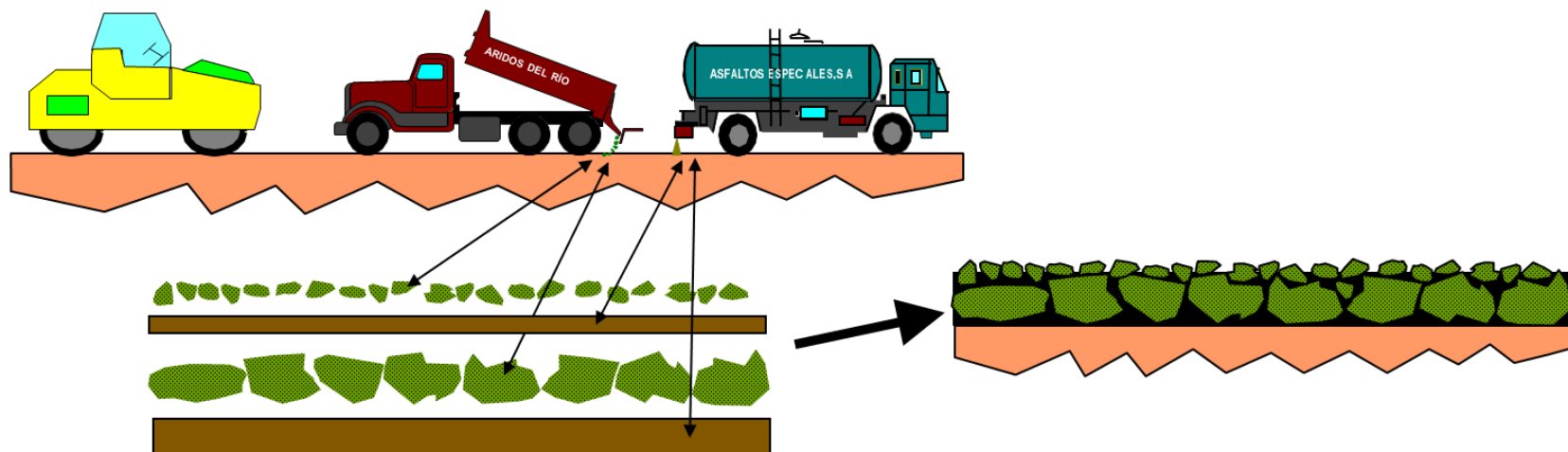
DEFINICIÓN DE RIEGOS CON GRAVILLAS

Son tratamientos superficiales consistentes en la ejecución de una o varias aplicaciones de una emulsión bituminosa sobre una superficie, complementada por una o varias extensiones de un árido de granulometría uniforme.





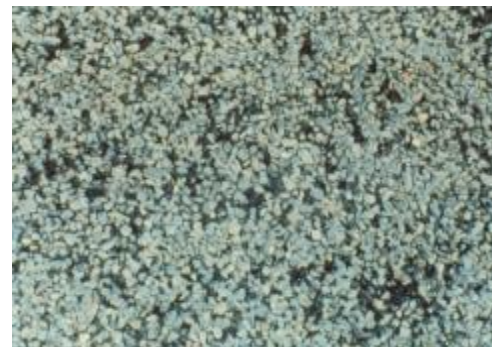
- La técnica más antigua de pavimentación
- La técnica de pavimentación más económica
- La técnica de conservación más extendida (en m2)
- Consiste en:
 - Tipo básico (monocapa): la aplicación de una “mano” de ligante (generalm. emulsión) seguida de la extensión de una capa de gravilla
 - Tipo bicapa: dos monocapas seguidas (el 2º más fino)





APORTACIÓN DE LOS TSRG A LOS FIRMES

- SEGURIDAD POR MACRORRUGOSIDAD
 - CONSERVA LA VIDA ÚTIL DE LOS PAVIMENTOS
 - ES UNA RODADURA ECONÓMICA
 - TÉCNICA MUY VERSÁTIL DE CONSERVACIÓN
 - PROVOCA UNA RODADURA RUIDOSA
- ✓ **NO APORTA CAPACIDAD PORTANTE**





MEZCLAS EN FRÍO





DEFINICIÓN DE MICROAGLOMERADOS EN FRÍO

“Son mezclas fabricadas a temperatura ambiente, con emulsión bituminosa, áridos, agua y eventualmente polvo mineral de aportación y aditivos, con consistencia adecuada para su puesta in obra inmediata... en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a 1,5 cm...”

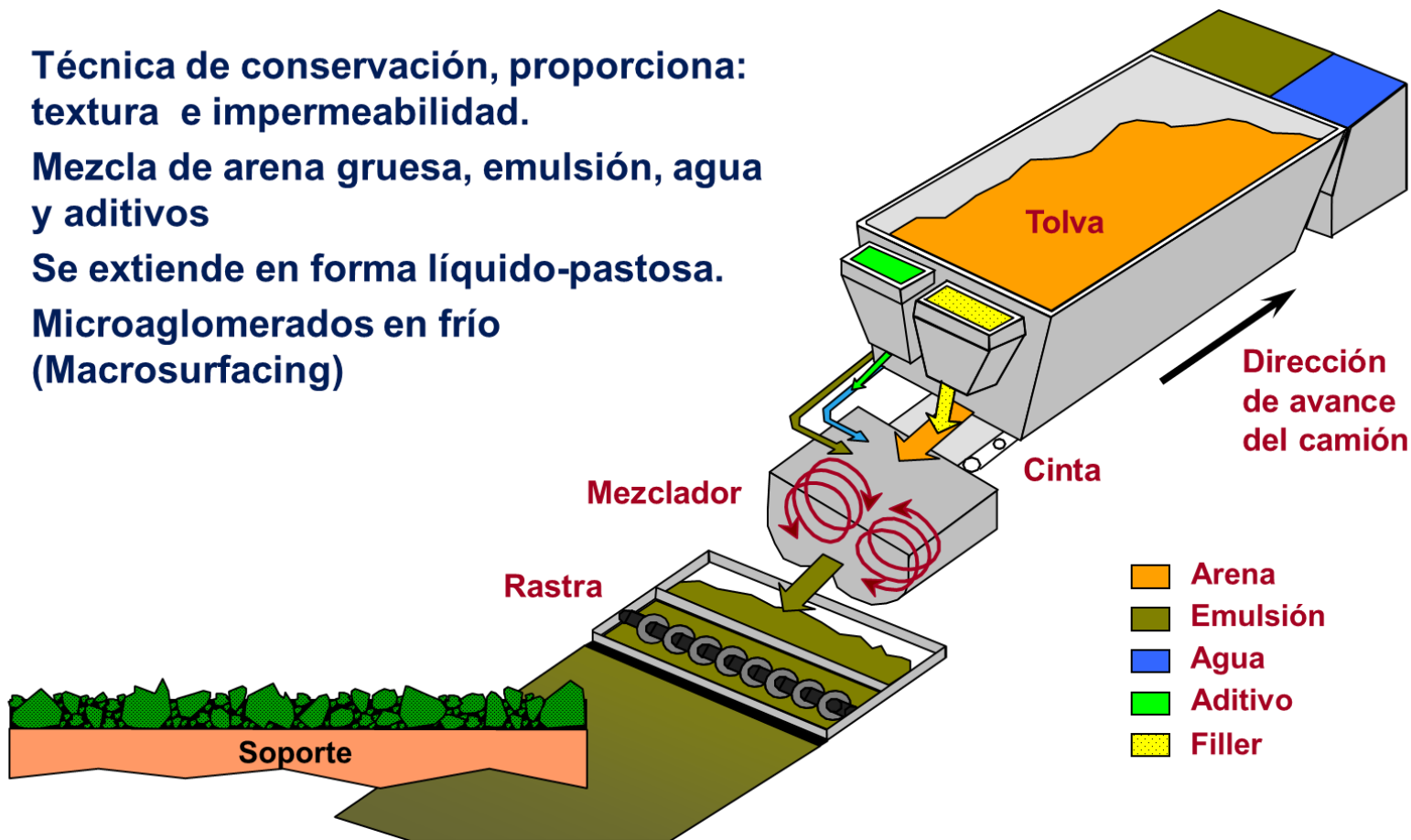
O.C. 29-2011. Revisión Artículo 540 – PG-3



#CáceresATEB



- Técnica de conservación, proporciona: textura e impermeabilidad.
- Mezcla de arena gruesa, emulsión, agua y aditivos
- Se extiende en forma líquido-pastosa.
- Microaglomerados en frío (Macrosurfacing)





MICROAGLOMERADOS: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



D



- MEJORAR LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO PARA UNA MAYOR SEGURIDAD DEL TRÁFICO.
- REJUVENECIMIENTO DE LOS PAVIMENTOS QUE PRESENTAN DEGRADACIÓN SUPERFICIAL.
- SELLADO E IMPERMEABILIZACIÓN DEL PAVIMENTO

¿Por qué usar "Micros"?

- BAJO COSTO
- UTILIZACIÓN RÁPIDA
- PREVENCIÓN DE PROBLEMAS
- CORRECCIÓN DE PROBLEMAS
- VALOR ESTÉTICO





RECICLADO EN FRÍO CON EMULSIÓN BITUMINOSA

DEFINICIÓN

La mezcla homogénea, convenientemente extendida y compactada, del material resultante del fresado de una o más capas de un firme existente en un espesor comprendido entre seis (6) y doce centímetros (12cm), emulsión bituminosa, agua y, eventualmente, aditivos. Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente.





**Material
Reciclado**



#CáceresATEB



PROPIEDADES

¿QUÉ APORTAN LOS R. F. E.?

■ A LA CARRETERA

RESISTENCIA MECÁNICA PROGRESIVA.

BUEN COMPORTAMIENTO A FATIGA.

MAYOR RAPIDEZ DE EJECUCIÓN.



■ AL MEDIO AMBIENTE

● **VENTAJAS ENERGÉTICAS** ⇒ **NO REQUIERE CALENTAR.**

● **CONSERVACIÓN DE RECURSOS** ⇒ **MENOR UTILIZACIÓN DE ÁRIDOS Y LIGANTES BITUMINOSOS Y DE ESPACIOS DE VERTIDO**





CONCLUSIONES

- La emulsión bituminosa es probablemente el material más versátil, aportando multitud de técnicas, en la construcción y conservación de firmes de carretera
- El conocimiento de las técnicas en frío y templadas proporcionará a los profesionales de la carretera, herramientas de diseño y ejecución de firmes más ajustadas a las necesidades que requiera cada tipo de actuación.
- Las técnicas en frío y templadas son sostenibles, por lo que deben ser consideradas.
- Las técnicas en frío y templadas son, con carácter genérico, económicamente viables, considerando el proceso de fabricación, así como su incidencia en la vida útil de la infraestructura.
- España es referencia mundial en el desarrollo, conocimiento y aplicación de estas técnicas.





 #CáceresATEB

**Muchas
gracias por su
atención**

FRANCISCO LUCAS
@curro_lucas

JORNADA SOBRE
TECNOLOGÍA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA
PARA CARRETERAS