



Laboratorio de  
Ingeniería de la  
Construcción

## Firmes asfálticos para temperaturas extremas (FATE)

### Subprograma INNPACTO - Convocatoria 2012

#### Datos Generales

- **Fecha de Inicio:** Septiembre 2012
- **Fecha de finalización:** Septiembre 2015
- **Presupuesto:** 1.389.836,65

#### Objetivo Principal

El principal objetivo del Proyecto FATE (Firmes Asfálticos para Temperaturas Extremas) es el diseño, fabricación y puesta en obra de nuevas secciones de firmes más duraderas y con bajo impacto medioambiental, para zonas continentales sometidas a elevados gradientes térmicos causantes de importantes deterioros en las carreteras actuales.

Estas secciones de firmes asfálticos podrán ser empleadas para carreteras de nueva construcción o bien para rehabilitaciones profundas o superficiales de infraestructuras ya en servicio.

#### Objetivo General

Las condiciones ambientales durante la fase de **construcción, reparación y servicio** someten a los firmes de carreteras a una serie de agresiones externas que afectan a la durabilidad de la mezcla, tal es el caso de la radiación solar, las variaciones diarias y estacionales de la temperatura, la oxidación del ligante producida por el aire y el agua, las heladas y las sales fundentes empleadas contra las mismas, el derrame de aceites y combustibles, entre otros.

Estos factores no siempre son tomados en cuenta en el dimensionamiento y conservación de los firmes, pero su efecto puede tener especial importancia en su deterioro ya que ayudan a que se presenten problemas como:

- La desenvuelta de las mezclas
- La fisuración por esfuerzos térmicos
- La fisuración y degradación superficial por efecto del hielo
- La pérdida de capacidad portante en épocas de deshielo o lluvia
- Los posibles deterioros en invierno por acción de fundentes químicos, etc.

Los materiales granulares aglomerados con productos bituminosos (mezclas bituminosas) que constituyen el pavimento propiamente dicho, son la parte más costosa de los firmes flexibles, por lo tanto se debe tener especial atención en su deterioro y rehabilitación. Estas capas tienen un comportamiento viscoelástico complejo y en su deterioro intervienen diferentes factores. Por un lado, la presencia de agua disminuye la cohesión que el ligante comunica a la mezcla, por otro, la temperatura disminuye la viscosidad del ligante y la rigidez de la mezcla, y por último, el envejecimiento del betún aumenta la rigidez de la mezcla sin aumentar el valor de su deformación elástica, lo que puede dar lugar a su agrietamiento y posterior rotura.

En condiciones climáticas continentales, como pueden ser zonas interiores de la península ibérica, el **gradiente térmico** en capas de rodadura es altísimo a lo largo del año, pudiendo variar **desde los -15º C en invierno hasta los 60º C** en los días más calurosos del periodo estival, con variaciones medias diarias de 35º C. Esto debe ser tenido en cuenta en fase de proyecto, particularizando los paquetes de firmes y ligantes a estas temperaturas cíclicas extremas a fin de minimizar las indeseables roderas/fisuras que afectan claramente al tráfico.

**El objetivo general del proyecto FATE (Firmes Asfálticos para Temperaturas Extremas) es desarrollar una solución eficiente desde el punto de vista económico y sostenible para la construcción de firmes de carreteras de larga duración en climas continentales, en los que los gradientes térmicos estacionales son muy acusados.**

## **Objetivos Técnicos**

1. Nuevas técnicas de medida para diseñar mezclas bituminosas para climas

extremos. Evaluación en laboratorio.

2. Firmes con alta capacidad portante y resistencia en climas severos
3. Capa de rodadura con altas prestaciones fabricada a baja temperatura para climas severos
4. Evaluación de la reproducibilidad en planta de las mezclas diseñadas
5. Evaluación de la sección de firme óptima para climas extremos. Demostradores

## Plan de trabajo-tareas-hitos

- HITO 1 → 01/OCTUBRE/2012 hasta 31/DICIEMBRE/2012
- HITO 2 → 01/ENERO/2013 hasta 31/DICIEMBRE/2013
- HITO 3 → 01/ENERO/2014 hasta 31/DICIEMBRE/2014
- HITO 4 → 01/ENERO/2015 hasta 30/SEPTIEMBRE/2015

PT	TÍTULO PAQUETE DE TRABAJO	Líder (acrónimo)	COMIENZO (MES)	FIN (MES)
1	Estudio y adaptación de ensayos para la optimización del diseño de mezclas a nivel de laboratorio	CIESM	OCT 2012	JUN 2013
2	Diseño de mezclas de alto módulo	UGR	ENE 2013	JUN 2014
3	Diseño de capas de rodadura con mezclas de baja temperatura	CIESM	JUN 2013	NOV 2014
4	Fabricación y validación en planta	DRA	JUN 2014	ABR 2015
5	Procesos de construcción. Demostradores	DRA	ENE 2015	SEP 2015
6	Coordinación, explotación y difusión	DRA	OCT 2012	SEP 2015