



ATEB

TÉCNICAS CON EMULSIONES BITUMINOSAS: CLAVES EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

“Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT”

Andrés Costa Hernández (Presidente Comité Técnico de Carreteras BIT de la ATC)

IV JORNADA NACIONAL DE EMULSIONES BITUMINOSAS

 #JornadaATEB



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

INTRODUCCION (1)

- Comité Técnico de Carreteras de Baja Intensidad de Trafico (BIT) de la ATC.
- Actualmente tiene 3 Grupos de Trabajo.
 - **GRUPO 1. CONSERVACION.**
 - **GRUPO 2. RECOMENDACIONES DE ACCESOS.**
 - **GRUPO 3. FIRMES DE BAJO COSTE. USO DE MATERIALES PROXIMOS. PRACTICAS Y TECNICAS.**



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

INTRODUCCION (2)

- Carreteras de Baja Intensidad de Trafico (BIT):
 - Se considera una IMD inferior a 2000 veh/día.
 - Categoría de trafico pesado igual o inferior a T31 (<200 veh/día).
 - Secciones generalmente estrechas (el 60% menor de 6m.).
 - Firmes generalmente flexibles, con bases granulares y capas bituminosas de pequeño espesor o tratamientos superficiales.
 - Papel importante en la vertebración del territorio.





MARCO: Universidad Europea Madrid. Avenida Fernando Alonso, 6. 28040 - Alcobendas.
COORDINADORAS: GEMMA Y DANIEL AGUILAR

“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

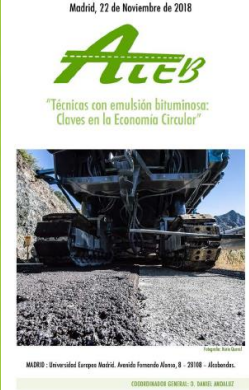
INTRODUCCION (3)



- En Carreteras BIT es difícil hacer proyectos de conservación con métodos y técnicas de pavimentación similares a las carreteras de nivel de tráfico superior (Instrucción 6.3 IC y técnicas prescritas en el vigente PG-3).
- Por razones técnicas, económicas, ecológicas y sociales, hay una serie de materiales y técnicas de pavimentación recomendables para ser utilizadas en actuaciones de conservación en estas Carreteras BIT.
- Estas soluciones no se encuentran actualmente prescritas en los vigentes PG-3 y PG-4 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de España.

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

4



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

TECNICAS DE PAVIMENTACION Y MATERIALES PARA CARRETERAS BIT (1)



- Desde el PG-3/75 de febrero de 1976 hasta la actual versión del PG-3 actualizado con la ORDEN FOM/2523/2014 del 12 de diciembre, se han producido numerosas modificaciones, derogaciones y desapariciones de algunos artículos relativos a materiales y técnicas de pavimentación.
- Algunas técnicas derogadas o modificadas, como la gravaemulsión, las mezclas en frío, los tratamientos superficiales con gravillas y las lechadas bituminosas, por sus características técnicas y prestaciones, son de clara aplicación en numerosas vías, dentro de las que se encuentran las denominadas BIT.
- Vacío legal y de normativa que es solicitado y requerido por aquellas Administraciones responsables de las citadas Carreteras BIT.

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

5



MARCO: Universidad Europea Madrid, Avenida Fernando Alonso, 4. 28040 - Alcobendas.
COORDINADORAS: GONZALO Y DANIEL AGUILAR

“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

TECNICAS DE PAVIMENTACION Y MATERIALES PARA CARRETERAS BIT (2)

- Por otro lado, en los últimos años se han desarrollado nuevos materiales y técnicas de pavimentación, aplicables en las Carreteras BIT, pero que hasta ahora no se han considerado de interés para la Red de Carreteras del Estado.
 - **Mezclas templadas.**
 - **Reciclado templado de pavimentos envejecidos.**
 - **Reciclados en frío *in situ* con emulsión. (Artículo 20 del vigente PG-4, solo considera firmes con mas del 90% bituminoso).**

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

6



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

TECNICAS DE PAVIMENTACION Y MATERIALES PARA CARRETERAS BIT (3)

- El GT 3 del Comité Técnico de Carreteras BIT ha redactado un total de 9 Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para Carreteras BIT, con un formato similar al PG-3:
- **GRAVAEMULSIÓN**
- **RIEGOS DE PROTECCION Y SELLADO**
- **TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLAS**
- **LECHADAS BITUMINOSAS**
- **MEZCLAS ABIERTAS EN FRIO**
- **MEZCLAS BITUMINOSAS TEMPLADAS CERRADAS**
- **MEZCLAS BITUMINOSAS TEMPLADAS DISCONTINUAS Y DRENANTES**
- **RECICLADOS IN SITU CON EMULSION**
- **RECICLADOS TEMPLADOS**

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

7



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

TECNICAS DE PAVIMENTACION Y MATERIALES PARA CARRETERAS BIT (4)



- Se ha trabajado con algunos documentos ya existentes relativos a estas técnicas:
 - **3 Pliegos de Prescripciones Técnicas propuestos por ATEB (MAF, TSRG, GE).**
 - **Recomendaciones de la Junta de Andalucía.**
 - **Propuestas de Pliegos del Gobierno Vasco.**
- El trabajo desarrollado ha sido la actualización de los textos adaptándolos, en cuanto a denominaciones, a toda la nueva normativa de emulsiones.
- Se han adaptado las prestaciones de los materiales componentes y los ensayos de caracterización a lo que se utiliza en los Artículos del vigente PG 3 en todos los casos que ha sido posible y se han propuesto ensayos alternativos cuando las características de los componentes y del producto resultante así lo exigían.
- Se ha tenido en cuenta el ámbito de aplicación de estas técnicas, las Carreteras BIT.

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

8





“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (1)



Los 9 Pliegos se han redactado con un formato similar al que tiene el PG-3, por ello resultan fáciles de utilizar pues su estructura es muy conocida y habitualmente utilizados.

GRAVAEMULSIÓN

Para empleo en carretas de baja intensidad de tráfico por su categoría de tráfico pesado (T31 o inferior y arcenes) y por su intensidad media diaria (IMD inferior a 2.000 vehículos/día)

1 DEFINICIÓN

Se denomina gravaemulsión a una mezcla homogénea de áridos, emulsión bituminosa, agua y, ocasionalmente, aditivos, cuya fabricación y puesta en obra se realizan a temperatura ambiente, y que se utiliza en capas inferiores de los firmes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio previo de los materiales.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Ejecución del tramo de prueba y aprobación de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la gravaemulsión.
- Fabricación de la gravaemulsión de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Acopio de la mezcla en su caso.
- Transporte de la gravaemulsión al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Ejecución de un tratamiento de protección, si procede.

En cualquier caso, se cumplirá todo lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.





MARCO: Universidad Europea Madrid, Avenida Fernando Alonso, 8. 28040 - Alcobendas.

COORDINADOR: SERGIO J. BARRAL AGUILAR

“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS” DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (2)



MEZCLAS BITUMINOSAS TEMPLADAS DISCONTINUAS Y DRENANTES CON EMULSION BITUMINOSA

Para empleo en carreteras de abaja intensidad de tráfico por su categoría de tráfico pesado (T31 o inferior y arcenes) y por su intensidad media diaria (IMD inferior a 2.000 veh/día)

1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa templada discontinua, a la combinación homogénea de áridos (incluido el polvo mineral) de granulometría discontinua, emulsión bituminosa y eventualmente aditivos, que es fabricada a una temperatura igual o inferior a 100 °C.

Se define como mezcla bituminosa templada drenante la combinación homogénea de, áridos (incluido el polvo mineral) de granulometría abierta, emulsión bituminosa y eventualmente aditivos, que es fabricada a una temperatura igual o inferior a 100 °C.

Las granulometrías correspondientes a este tipo de mezclas son equivalentes a las del tipo BBTM y PA.

Es necesario calentar previamente los componentes para su fabricación. Limitando la temperatura máxima a la salida del mezclador entre 95 °C y 100 °C. En el diseño de estas mezclas bituminosas, el material procedente del material recuperado de mezcla bituminosa no superará el 10 % de la masa total de la mezcla. La temperatura de extensión y posterior compactación estará comprendida entre 70 y 95 °C.

Su empleo incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de los materiales.
- Calibración y verificación de las centrales de fabricación.
- Determinación de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Fabricación de la mezcla siguiendo la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de aplicación.
- Extensión y compactación.
- Ejecución de los tramos de prueba.
- Control de calidad en ejecución, recepción y de unidad terminada.

GRAVAEMULSIÓN

2.3.2.2 Angulosidad

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 2. Podrá no exigirse esta característica si se emplea el huso granulométrico GE3 definido en el apartado 3 de este artículo.

TABLA 2. PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T31	T32	T41	T42	Arcén
Intermedia	C _{95/10}			C _{90/1}	
Base	C _{90/1}				

2.3.2.3 Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (F) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 3. Podrá no exigirse esta característica si se emplea el huso granulométrico GE3 definido en el apartado 3 de este artículo.

TABLA 3 - ÍNDICE DE LAJAS (F)

Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T31	T32	T41	T42	Arcén
Intermedia	F ₃₀			F ₃₅	
Base	F ₃₅				

2.3.2.4 Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 4. Podrá no exigirse esta característica si se emplea el huso granulométrico GE3 definido en el apartado 3 de este artículo.

TABLA 4 - COEFICIENTE DE LOS ANGELES (LA)

Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T31	T32	T41	T42	Arcén
Intermedia	LA ₂₅	LA ₃₀		LA ₃₀	
Base	LA ₃₀				

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT





“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS” DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (3)



Los 9 Pliegos se han editado en un libro, con unas 250 paginas, que ya está a disposición de todos los técnicos de las Administraciones con carreteras BIT, consultores y empresas del sector. La edición la ha realizado la Asociación Técnica de Carreteras con la colaboración y supervisión del equipo de técnicos del GT 3 que han participado en su redacción.

Recomendaciones para la Redacción de Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de Firmes y Pavimentos Bituminosos de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico

(Unidades complementarias o no recogidas en el PG-3 y el PG-4)

Comité de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico de la Asociación Técnica de Carreteras
Grupo de Trabajo 3

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

11



“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (4)



Los técnicos que han participado en la redacción y supervisión de estos 9 Pliegos son los siguientes:

- **Coordinador:** **Andrés Costa Hernández**
- **Técnicos participantes:**
 - Daniel Andaluz García (ATEB)**
 - M^a del Mar Colas Victoria (CEPSA)**
 - Francisco García Sánchez (ACEX)**
 - M^a Elena Hidalgo Pérez (EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS)**
 - Lucia Miranda Pérez (REPSOL)**
 - M^a José Sierra López (JUNTA ANDALUCIA)**
 - Nuria Uguet Canal (PROBISA)**
 - Marisol Barral Vázquez (Grupo Campezo)**
 - Alberto Bardesi Orue-Echevarría (ATC)**

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

12





“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (5)



Los Pliegos incluidos en esta Recomendaciones han sido objeto de diversas revisiones por el equipo redactor, pero no pretenden ser perfectos y están sujetos a comentarios o propuestas de mejora a partir de la experiencia de todas aquellas personas que los utilicen. Por ello, son susceptibles de ser modificados y mejorados en el futuro. Desde el GT 3 agradecemos cualquier colaboración en este sentido.

Estos Pliegos están disponibles en la pagina web de la ATC, en concreto en www.normativadecarreteras.com. En esta pagina ser podrán ver las futuras modificaciones de cualquiera de los Pliegos.

Desde el Grupo de Trabajo GT 3 del Comité Técnico de Carreteras de Baja Intensidad de Trafico de la Asociación Técnica de Carreteras de España no pretendemos hacer normativa. Sabemos perfectamente que esta no es una competencia nuestra.

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

13



MADRID: Secretaría Europea Madrid. Avenida Fernando Alonso, 8. 28108 - Alcobendas.

COORDINADOR GENERAL: D. JAVIER BALLEGAARD

“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”

DISPONIBILIDAD DE LOS PLIEGOS TECNICOS (6)



Queremos colaborar en la resolución del problema que hay en nuestras carreteras BIT, por ausencia de normativa legal y prescripciones técnicas oficiales, donde es muy recomendable la utilización de una serie de materiales y procedimientos de pavimentación actualmente no recogidos en la normativa vigente. Además, estas técnicas, por sus características, fabricación y puesta en obra tienen una componente muy importante como soluciones sostenibles para este tipo de carreteras.

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

14





“NOVEDADES EN LA NORMATIVA SOBRE EMULSIONES BITUMINOSAS”



**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCION.
¿PREGUNTAS?**

Recomendaciones para la redacción de PPTP de firmes y pavimentos bituminosos para carreteras BIT

15

