

Métodos de ensayo.

UNE-EN 12697-12:2009.

Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa

En esta nueva sección se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

Javier Loma, jloma@ohl.es

Asfaltos y Construcciones ELSAN

1. Objeto y principio del ensayo

Determinación de la adhesividad árido-ligante en una mezcla bituminosa mediante 3 procedimientos de ensayo distintos: rotura por tracción indirecta (método A), rotura a compresión (método B) y método de filtrado (método C). Este último (C) solamente es aplicable a las mezclas tipo SA, por lo que no se contempla en la presente ficha.

Se fabrican dos series de probetas, una de ellas se sumerge en agua a una temperatura especificada y se determina la pérdida de resistencia de la serie sumergida respecto a la que se mantienen en aire. Permite valorar el efecto de algunos productos (activantes o filleres de buena calidad) sobre una mezcla bituminosa.

2. Método operativo

Se preparan dos series de probetas cilíndricas con alguno de los métodos permitidos (impacto, vibratoria, giratoria, rodillo-neumático o compresión) y energías señaladas o también con testigos extraídos de la obra, en todos los casos con la misma edad y preparadas en una misma semana. Se agrupan en dos subconjuntos y se acondicionan de la siguiente forma:

- Probetas aire: se mantienen en aire a 20 ± 5 °C (A) o 18 °C y $50 \pm 10\%$ de humedad (B).
- Probetas agua: Se satura en agua a una presión de $6,7 \pm 0,3$ kPa durante 30 minutos (A) o una presión de 47 ± 3 kPa durante 120 minutos (B). Al concluir se comprueba sus dimen-

siones para asegurar que no ha aumentado su volumen más del 2% y se introducen en agua a una temperatura de acondicionamiento de 40 ± 1 °C durante 68-72 horas (A) o a una temperatura de 18 ± 1 °C durante 7 días (B).

La rotura a tracción indirecta (A) en España se realiza a 15 °C, mientras que para la rotura a compresión (B) la temperatura de ensayo es igual que la utilizada en el acondicionamiento (18 °C). Se mantienen las probetas a esta temperatura en aire o agua, según procedan, durante un tiempo superior a 2 horas para probetas con diámetro < 150 mm. o 4 horas para probetas con diámetro ≥ 150 mm. El resultado con ambas metodologías, A (ITSR) y B (i/C), es el porcentaje de resistencia de probetas sumergidas respecto a las conservadas en aire, lo que permite evaluar la pérdida de propiedades de una mezcla después de un proceso de deterioro acelerado con agua.

3. Equipamiento

Para la rotura se precisa una máquina de ensayo a compresión, con velocidad regulable de 50 mm/min para el método A o entre 45 y 65 mm/min para el método B. Para la rotura a tracción indirecta es necesario un bastidor de carga con bandas con distinta anchura en función del diámetro de la probeta de ensayo.

Otros elementos necesarios son el baño de agua, una cámara de aire capaz de regular la temperatura de su interior y un sistema de vacío (bomba, manómetro, etc..) capaz de alcanzar y mantener una presión residual de $6,7 \pm 0,3$ kPa (A) o $47 \pm 0,3$ kPa (B) durante 30 ± 5 minutos (A) o 120 ± 10 minutos (B).

4. Puntos críticos (para el método A)

En España la valoración de la adhesividad en una mezcla bituminosa se efectúa siguiendo el método A, rotura a tracción in-

Métodos de ensayo. UNE-EN 12697-12:2009. Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa



Figura 1. Rotura de probeta en el ensayo de sensibilidad al agua

directa, en sustitución del ensayo de inmersión-compresión (NLT 162) y el ensayo cántabro tras inmersión (NLT 362) para mezclas con alto contenido en huecos. Existen diferentes opiniones sobre la conveniencia de aplicar el ensayo de sensibilidad al agua para algunos tipos de mezclas, como las porosas.

La preparación de las probetas puede presentar algunos problemas, debiendo elegir el método de compactación más adecuado en función del tamaño máximo del árido. En ocasiones los requisitos dimensionales de las probetas no coinciden en las normas, como la fabricación de probetas con la gírotoria y diámetro de 150 mm. y esbeltez entre 0,66 y 1,05 (altura mínima 99 milímetros), cuando la norma de rotura (23) señala que el espesor de la probeta debe estar comprendido entre 35 y 75 milímetros, ajustándose con posterioridad mediante el aserrado por una de sus caras.

La precisión del ensayo, aun mejor que en el ensayo NLT de inmersión-compresión, es baja: 15% repetibilidad y 23% reproducibilidad (UNE EN 12697-12, apartado 10.1) o 7% repetibilidad y 20% reproducibilidad (Anillo interlaboratorios Asefma).

5. Comentarios

La temperatura de ensayo elegida en España para el ensayo de tracción indirecta es de 15 °C, apartado D.3 de la

Norma UNE EN 13108-20, y la energía de compactación con el método de impacto son 2x50 golpes, referencia C.1.2 de la tabla C.1 de la Norma UNE-EN 13108-20.

6. Especificaciones

Ver Tabla 1.

7. Bibliografía

- UNE-EN 12697-6. Densidad aparente.
- UNE-EN 12697-12. Determinación sensibilidad al agua.
- UNE-EN 12697-23. Resistencia a la tracción indirecta.
- UNE-EN 12697-30. Preparación de muestras compactador de impacto.
- UNE-EN 12697-31. Preparación de muestras compactador giratorio.
- UNE-EN 12697-32. Compactación en laboratorio mediante el compactador vibratorio.
- UNE-EN 12697-33. Elaboración de probetas con el compactador de placa.
- UNE-EN 13108-20. Ensayo inicial de tipo.
- NLT 162. Inmersión-compresión
- NLT 362. Cántabro tras inmersión.
- Ingeniería Civil 161/2011. Anillo ensayos interlaboratorios Asefma.

El ensayo de sensibilidad al agua aporta información importante sobre el comportamiento de una mezcla sometida a la acción del agua y temperatura. Puede ser conveniente apoyarse en otros ensayos complementarios que permitan ayudar a valorar esta propiedad.

Tabla 1. Especificaciones.

Tipo de mezcla	Documento	Base e intermedia	Rodadura
AC (UNE-EN 13108-1)	Art. 542 del PG-3	>80%	85
BBTM (UNE-EN 13108-2)	Art. 543 del PG-3		90
PA (UNE-EN 13108-7)			85

Últimas actualizaciones en legislación, normativa y otras disposiciones

En esta sección se listarán, con periodicidad trimestral, la actualización de la legislación y otras disposiciones así como las normas UNE EN y los proyectos de normas, que se vayan publicando para diferentes materiales y comportamiento relacionados con las mezclas bituminosas.

En esta entrega se recoge el listado de normas que se encuentran como proyecto de norma así como las publicadas en el año 2012, revisados desde el 6 de febrero de 2012 hasta 8 de mayo de 2012.

Sección Normativa

NORMAS DE ÁRIDOS		
Norma	Título	Anula
UNE-EN 933-3: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas	UNE-EN 933-3:2004
Proyecto norma	Título	
PNE-EN 932-5 (*)	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 5: Equipo común y calibración	
PNE-EN 933-1 (*)	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método tamizado	
PNE-prEN 933-6	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 6: Evaluación de las características superficiales. Coeficiente de flujo de los áridos	
PNE-EN 933-8 (*)	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena	
PNE-prEN 1097-6	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua	
PNE-FprEN 13242	Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes	
PNE-FprEN 13043	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas	
PNE-FprEN 16236	Evaluación de la conformidad de los áridos	
PNE 146132	Áridos para carreteras. Especificaciones adicionales	

NORMAS DE LIGANTES BITUMINOSOS	
Norma	Título
PNE-EN 58 (*)	Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos
PNE-FprEN 1425	Betunes y ligantes bituminosos. Caracterización de las propiedades perceptibles
PNE-EN 1428 (*)	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica
PNE-prEN 1429	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas, y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado
PNE-prEN 12597	Betunes y ligantes bituminosos. Terminología
PNE-FprEN 13075-1	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral
PNE-prEN 13808	Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

NORMAS DE LIGANTES BITUMINOSOS (CONTINUACIÓN)

Proyecto norma	Título
PNE-prEN 13924-2	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado
PNE-FprEN 14769	Betunes y ligantes bituminosos. Acondicionamiento por envejecimiento a largo plazo acelerado usando un recipiente de envejecimiento a presión (PAV)
PNE-FprEN 14770	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del módulo complejo de corte y del ángulo de fase usando un reómetro de corte dinámico (Dynamic Shear Rheometer (DRS))
PNE-FprEN 14771	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia a la flexión. Reómetro de flexión (BBR)
PNE-prEN 15322	Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados
PNE-FprEN 16345	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del tiempo de fluencia de las emulsiones bituminosas empleando el viscosímetro Redwood N° II
PNE-FprCEN/TS 16346	Ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento de ruptura y la adhesividad inmediata de las emulsiones bituminosas catiónicas con un árido de 2/4 mm

NORMAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS

Proyecto norma	Título
PNE-FprEN 12697-1	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble
PNE-FprEN 12697-6	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas
PNE-FprEN 12697-11	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 11: Determinación de la afinidad entre áridos y betún
PNE-EN 12697-19 (*)	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente Parte 19: Permeabilidad de las probetas
PNE-EN 12697-20 (*)	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 20: Ensayo de indentación utilizando probetas cúbicas o Marshall
PNE-EN 12697-21 (*)	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente Parte 21: Ensayo de indentación utilizando probetas planas
PNE-FprEN 12697-24	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente Parte 24: Resistencia a la fatiga
PNE-EN 12697-26 (*)	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 26. Rigidez
PNE-EN 12697-30 (*)	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente Parte 30: Preparación de probetas mediante compactador de impactos
PNE-FprEN 12697-34	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall
PNE-FprEN 12697-39	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 39: Contenido en ligante por ignición
PNE-FprEN 12697-40	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 40: Drenabilidad in situ
PNE-FprEN 12697-42	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 42: Cantidad de materias extrañas en asfalto reciclado
PNE-FprEN 12697-45	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 45: Ensayo de módulo de tracción después de saturación condicionada
PNE-FprEN 12697-46	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 46: Fisuración a baja temperatura y propiedades mediante ensayos de tracción uniaxial
PNE-prEN 12697-49	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 49: Determinación del rozamiento tras el pulido
PNE-prEN 16333	Lechadas bituminosas. Especificaciones para aeropuertos

NORMAS DE CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES

Norma	Título	Anula
UNE-EN 13036-4	Método para medir la resistencia al deslizamiento/derrape de una superficie. Parte 4: Ensayo del péndulo	UNE-EN 13036-4:2004
Proyecto norma	Título	
PNE-CEN/TS 13036-2	Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 2: Evaluación de la adherencia de la superficie de la carretera mediante sistema de medida dinámicos	

(*) Normas que se encuentran ya aprobadas pero pendientes de traducción en España

Legislación y otras disposiciones (documentación actualizada a 7 de mayo de 2012)

PROGRAMAS INTERNACIONALES DE I+D (INTEREMPRESAS INTERNACIONAL)

Resolución de 20 de abril de 2012, de la Presidencia del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, por la que se aprueba la convocatoria para el año 2012 del procedimiento de concesión de subvenciones del subprograma de apoyo a la participación de empresas en programas internacionales de I+D (Interempresas Internacional), en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011.

Al amparo de la Orden CIN/1559/2009, de 29 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas a la ciencia y tecnología en la línea instrumental de articulación e internacionalización del sistema, enmarcada en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 («Boletín Oficial del Estado» número 143, de 13 de junio de 2009), prorrogado por acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de octubre de 2011, por la presente resolución se aprueba la convocatoria para el año 2012 del procedimiento de concesión de las subvenciones correspondientes al subprograma de apoyo a la participación de empresas en programas internacionales de I+D (Interempresas Internacional), incluidas en el Programa Nacional de Internacionalización de la I+D.

En particular, la presente convocatoria tiene por objeto favorecer la participación de empresas españolas en el programa internacional EUROSTARS, creado mediante Decisión n.º 743/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre la participación de la Comunidad en un programa de investigación y desarrollo, emprendido por varios Estados miembros, destinado a apoyar a las PYME que realizan actividades de investigación y desarrollo.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (PID)

Los beneficiarios son "Empresas y organizaciones con finalidad empresarial" pudiendo tratarse de Grandes empresas o de PYMEs

Los proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) son proyectos empresariales de cualquier sector o temática, de carácter aplicado para la creación y mejora significativa de un proceso productivo, producto o servicio. Pueden comprender tanto actividades de investigación industrial como de desarrollo experimental, y pueden ser presentados por una empresa o por una agrupación o consorcio de empresas.

La duración de los proyectos será de 1 a 3 años. El CDTI financia proyectos con un presupuesto mínimo a partir de 200.000 € (en la práctica > 250.000 €). El instrumento financiero de apoyo al proyecto serán préstamos al 0% de interés, que pueden contar con Tramos No Reembolsables. El préstamo puede ser de hasta un 60% del presupuesto, subiendo hasta el 75% cuando se asigne financiación de Fondo Tecnológico.

REACH

- **REGLAMENTO (UE) N° 109/2012** de la Comisión de 9 de febrero de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su anexo XVII (sustancias CMR).
- **REGLAMENTO (UE) N° 125/2012** de la Comisión de 14 de febrero de 2012, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).



NUEVO REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Como ya se avanzó en el número 3 de la revista, con fecha 9 de marzo de 2011 se ha publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el reglamento nº 305/2011 por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y que deroga la Directiva 89/106/CEE.

Para poder adaptar estos nuevos requerimientos, el CEN (Comité Europeo de Normalización) mediante resolución 6/2012, aprobada en su reunión del 20 al 21 de marzo, ha emitido un documento en el que se especifica el contenido del Anexo ZA de las normas armonizadas, así como una guía de la metodología a seguir para la evaluación y la verificación de las prestaciones de los productos de construcción.

El anexo ZA ha sido adaptado incluyendo los requisitos a tener en cuenta para el uso previsto, tanto en la definición de la información a emitir para las características esenciales, como los diferentes sistemas disponibles, y sus requerimientos, para la evaluación de la conformidad de las propiedades declaradas, y a partir de todo ello conseguir el Marcado CE por parte del fabricante.

Estos documentos pueden descargarse desde la web de Asefma, www.asefma.es