

**ASNAFU**

**PRESCRIPCIONES  
Y TECNICAS COMUNES  
A LOS ASFALTOS FUNDIDOS**

**Edición 1 (Enero 2010)**

Normas de Régimen Interno de ASNAFU  
Asociación Nacional del Asfalto Fundido  
Miembro de la AEA

## PRESCRIPCIONES Y TECNICAS COMUNES A LOS ASFALTOS FUNDIDOS

<b>0.- DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.- CLAUSULAS PARTICULARES.....</b>	<b>7</b>
1.1.- REVESTIMIENTOS.....	7
1.2.- ESTANQUEIDAD .....	7
1.3.- USOS ESPECIALES .....	7
<b>2.- CLASIFICACION Y ESPESOR USUAL DE ASFALTOS FUNDIDOS ....</b>	<b>7</b>
2.1.- REVESTIMIENTOS.....	7
2.2.- ESTANQUEIDAD (SISTEMA BICAPA MIXTO).....	8
2.3.- USOS ESPECIALES .....	8
<b>3.- COMPONENTES.....</b>	<b>8</b>
3.1.- GRANULADOS .....	8
3.2.- POLVOS-FINOS Y FINOS DE ASFALTO NATURAL .....	9
3.3.- FINOS .....	9
3.4.- LIGANTES.....	9
3.5.- ADITIVOS.....	9
3.6.- PIGMENTOS.....	10
<b>4.- FORMULACION.....</b>	<b>10</b>
<b>5.- FABRICACION Y TRANSPORTE.....</b>	<b>10</b>
5.1.- FABRICACION .....	10
5.2.- TRANSPORTE DEL ASFALTO FUNDIDO .....	12
<b>6.- PUESTA EN OBRA DEL ASFALTO FUNDIDO.....</b>	<b>13</b>
6.1.- DIVERSAS FORMAS DE CONEXIÓN CON EL SOPORTE .....	13
6.2.- APLICACION DEL ASFALTO FUNDIDO .....	13
<b>7.- ENSAYOS Y CONTROLES .....</b>	<b>15</b>
7.1.- PLANES DE CONTROLES Y ENSAYOS .....	15
7.2.- TOLERANCIAS .....	16
<b>8.- RESISTENCIA DEL ASFALTO FUNDIDO A LAS AGRESIONES DE     LOS PRINCIPALES AGENTES QUIMICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>9.- RECICLAJE DEL ASFALTO FUNDIDO .....</b>	<b>19</b>

## DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

### ASFALTO FUNDIDO:

MATERIAL CONSTITUIDO POR UNA MEZCLA EN PROPORCIONES VARIABLES DE BETUN NATURAL Y/O DE REFINERÍA, ARENA, GRAVA, FILLER Y POLVO DE ASFALTO QUE PUEDE INTERVENIR O NO EN LA TOTALIDAD O EN PARTE DE SU COMPOSICIÓN, CONVENIENTEMENTE AMASADO EN CALIENTE QUE SE APLICA A TEMPERATURAS DE 200 °C / 260 °C. DEJÁNDOLO CORRER O DISCURRIR, SIN NECESIDAD DE COMPACTACIÓN.

**BETUN:** Es la mezcla de hidrocarburos naturales o de petróleo, sólidos, viscosos o líquidos conteniendo una pequeña proporción de productos volátiles; tiene propiedades aglomerantes y es completamente soluble en sulfuro de carbono. Se caracteriza por tener muy buena penetración, elasticidad y flexibilidad.

**Betún Natural:** Resina fósil, ligera, negra, brillante que se encuentra en zonas ricas en yacimientos petrolíferos. Se presentan en estado líquido (Lago de Trinidad) o sólido impregnado generalmente en roca calcárea.

**Betún de Petróleo:** Es el betún destilado de hidrocarburos.

**ARENA:** Material compuesto por partículas de roca disgregada cuyo tamaño varía de entre 0,063 y 5 mm.

**GRAVA:** Son áridos de origen calizo, ofítico, silicio cuya granulometría depende del tipo y espesor de capa de Asfalto Fundido a aplicar.

**FILLER:** Constituye la clase granulométrica de los agregados de origen natural o artificial de un tamaño inferior a 63 micras.

**POLVO DE ASFALTO:** Material obtenido por trituración calibrada de la roca asfáltica (roca calcárea impregnada de betún natural).

## **TERMINOLOGIA GENERAL:**

**Acera:** Parte de una calle, destinada a uso peatonal.

**Aditivos:** Productos naturales o sintéticos que se incorporan al Asfalto Fundido en pequeñas proporciones, para mejorar o variar sus características.

**Ampollas:** Formación de pequeñas burbujas irregulares con cráteres, consecuencia de la liberación de vapor de agua dada la existencia de humedad en la estructura del soporte en el momento de la aplicación del Asfalto Fundido.

**Aplicador:** Trabajador cuya misión principal es que, una vez vertido el Asfalto Fundido en el suelo, lo extienda convenientemente mediante la talocha de madera.

**Aplicar Chipping:** Operación consistente en extender manualmente o por medios mecánicos una cantidad de grava y/o arena sobre el Asfalto Fundido aun caliente, de forma que aquella quede adherida en nuestro material.

**Aridos Envueltos:** Aridos tratados con betún.

**Asfalto Fundido Natural:** Asfalto Fundido proveniente de la fabricación de este material con polvo de asfalto natural.

**Asfalto Fundido Sintético:** Asfalto Fundido proveniente de la fabricación de este material con betún sintético.

**Bruetes:** Carretillas especiales con ruedas y un aliviadero que se utilizan para verter el Asfalto Fundido en ciertas obras prescindiendo del dumper calorifugado y los cubos para el vertido.

**Caldera de fabricación:** Caldera preferentemente estática, calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento en la que se amasan y calientan los diversos materiales para la fabricación del Asfalto Fundido.

**Caldera de transporte:** Caldera sobre camión, tráiler o remolque, calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento en la que se transporta el Asfalto Fundido hasta el lugar de la obra.

**Color Natural:** El color natural del Asfalto Fundido recién aplicado es negro brillante, después mate y luego grisáceo por la oxidación del betún si está ubicado en el exterior, si esta en el interior continuará negro.

**Coloreado en la masa:** El Asfalto Fundido puede tintarse de diferentes colores mediante el añadido en la masa de pigmentos durante su fabricación. Realizado de esta manera, el color no desaparecerá ni con el paso del tiempo ni por desgaste del material. Admite varias coloraciones, dependiendo de estas habrá de fabricarse o no con betunes sintéticos incoloros.

**Charco:** Ligera depresión localizada de la superficie a pavimentar, donde puede estancarse el agua.

**Cubos para el vertido:** Cubos especiales de madera que se utilizan para descargar el Asfalto Fundido desde la canaleta trasera de la caldera de transporte o del dumper y verter el material para que lo pueda extender el aplicador.

**Desgaste por rodadura:** Desgaste por rodadura de vehículos.

**Dumper:** Dumper especial con una caldera pequeña calorifugada mediante mecheros y con aspas interiores en movimiento, que sirve para llevar el Asfalto Fundido desde la caldera de transporte a pie de obra.

**Finos (o Filler):** Se obtienen por machaqueo y calibrado de una roca generalmente calcárea.

**Globos:** Deformaciones producidas por la acción del sol, engendrados irregularmente por la presión del vapor de agua existente entre el soporte normalmente de hormigón y el Asfalto Fundido.

**Granallado:** Acción de producir un choque de partículas metálicas contra el Asfalto Fundido una vez aplicado para dotarle de una textura rugosa.

**Granulados:** Componentes inertes del Asfalto Fundido que constituyen su esqueleto mineral, llamándose habitualmente arena y grava.

**Grava Bituminosa:** Grava tratada con betún (3,5 a 5%).

**Grava Cemento:** Grava tratada con cemento (2,5 a 5%).

**Hinchamiento:** Deformación del Asfalto Fundido en una superficie más o menos importante, al momento de ser aplicado, debido principalmente a la presión del aire existente entre el papel kraft para la independización y el soporte.

**Impermeabilización:** Hacer una cosa impenetrable al agua.

**Impreso:** El Asfalto Fundido puede imprimirse, mediante la aplicación de mallas especiales.

**Independizadores:**

**-Papel Kraft:** Papel aislante colocado entre el soporte (generalmente hormigón) y el Asfalto Fundido que ha de ponerse para evitar los globos. Será mínimo de 70 gramos.

**-Papel doble Kraft:** Formado por dos papeles kraft de mínimo 60 g/ m<sup>2</sup> y entre ambos 20 g/m<sup>2</sup> de betún.

**-Malla de fibra de vidrio:** Malla en que se reparten regularmente las fibras formando una superficial de 100g/m<sup>2</sup>. Se utilizan fundamentalmente en rampas.

**-Polvo de Asfalto Natural.**

**Ligante:** Es el betún.

**Maleabilidad:** Grado de plasticidad de un Asfalto Fundido que determina su grado de manipulación y aplicación en condiciones satisfactorias.

**Pintado:** El Asfalto Fundido puede ser pintado en superficie mediante pinturas que no dañen al material, como son las de cloro caucho o al agua. Normalmente el pintado se realizará previo pulido, lijado, siliceado, granallado o desbastado en general.

**Pulido:** Eliminación por medios mecánicos de la capa superficial dando al Asfalto Fundido una textura y una estética determinadas.

**Reglas para el extendido:** Reglas de hierro macizo que se colocan para aplicar entre ellas el Asfalto Fundido y sirven fundamentalmente para igualar el espesor del material.

**Revestimiento:** Pavimento de capa de Asfalto Fundido puesta en obra en espesor variable y destinado a circulación de vehículos o uso peatonal.

**Roca asfáltica y Polvo de asfalto natural:** Roca sedimentaria, generalmente calcárea impregnada naturalmente de betún natural, que una vez machacada con molinos especiales se convierte en polvo de asfalto natural.

**Silicear:** Operación consistente en extender manualmente o por medios mecánicos una cantidad de arena de sílice sobre el Asfalto Fundido aun caliente, de forma que aquella quede adherida en este dotándolo de mayor antideslizamiento.

**Talocha:** Paleta de madera con mango del mismo material que utiliza el Aplicador (talochador) para extender el Asfalto Fundido en la obra.

**Textura superficial (rugosidad):** Aspecto homogéneo de la superficie.

**Tratamiento de la superficie:** Tratamiento a dar a la superficie asfaltada que puede ser impreso, pulido, lijado, siliceado, etc.

## 1.- CLAUSULAS PARTICULARES

### 1.1- REVESTIMIENTOS.

Capas de Asfalto Fundido generalmente gravillonado, aplicado en la obra en espesores variables y destinados a soportar diversa circulación o almacenamiento.

### 1.2- ESTANQUEIDAD.

Conjunto compuesto por una lámina asfáltica especial y una capa superpuesta de Asfalto Fundido, Sistema Bicapa Mixto, que impide el paso del agua.

### 1.3- USOS ESPECIALES.

Asfalto Fundido de composiciones variables que pueden resistir eventualmente agresiones especiales.

## 2.- CLASIFICACION Y ESPESOR USUAL DE LOS ASFALTOS FUNDIDOS

### 2.1- REVESTIMIENTOS.

	Referencia	Espesores más frecuentes (mm)
Aceras y usos peatonales .....	AP .....	20 a 25
Circulación vehículos ligeros.....	AVL.....	25 a 30
Circulación vehículos pesado .....	AVP .....	30 a 40
Suelos industriales interiores normales.....	AIC .....	25 a 30
Suelos industriales interiores pesados.....	AIP.....	25 a 30
Suelos industriales exteriores .....	AIE.....	25 a 40
Capas flotantes .....	AIP .....	25 a 35

**2.2- ESTANQUEIDAD (SISTEMA BICAPA MIXTO).**

	Referencia	Espesores más frecuentes (mm)
Cubiertas planas inaccesibles.....	AP.....	20 a 25
Cubiertas planas técnicas o con zonas técnicas.....	AP.....	20 a 25
Cubiertas planas accesible a peatones.....	AVL.....	25 a 30
Cubiertas planas accesible a vehículos ligeros.....	AVL.....	25 a 30
Cubiertas planas accesible a vehículos pesados.....	AVP.....	30 a 40
Cubiertas planas jardín .....	AP.....	20 a 25
Cubiertas planas vegetalizadas .....	AP.....	20 a 25
Rampas: acceso a peatones y vehículos ligeros .....	AVL.....	25 a 30
Rampas: acceso a vehículos ligeros y pesados .....	AVP.....	30 ó 20x2

**2.3- USOS ESPECIALES.**

	Referencia	Espesores más frecuentes (mm)
Anti ácidos .....	AA.....	25 a 30
Cámaras frías .....	AP.....	20 a 30

## 3.- COMPONENTES

**3.1.- GRANULADOS.****3.1.1.- GRANULOMETRIA.**

Los granulados que componen el Asfalto Fundido están siempre representados por la denominación d/D, o dos siglas en que la d se refiere el tamaño más pequeño y D el más grande.

**3.1.2.- ANGULARIDAD.**

**Grava:** la grava contenida en la composición del Asfalto Fundido para Tipos AVL Y AVP debe proceder obligatoriamente de elementos machacados.

**Arena:** cuando se utiliza arena proveniente de machaqueo debe ser  $\geq 60$  micras.

### **3.1.3.- LIMPIEZA.**

La arena y la grava que contiene cualquiera de los tipos de Asfalto Fundido serán gravas y arenas limpias.

### **3.1.4.- RESISTENCIA MECANICA.**

Las características mecánicas de resistencia al choque y al desgaste deben permitir clasificar la grava en categorías según las exigencias de la norma EN13108-6.

### **3.2.- POLVOS-FINOS Y FINOS DE ASFALTO NATURAL.**

Los polvos-finos y finos de asfalto natural que entran en la composición de los Asfaltos Fundidos se obtienen mediante molido calibrado de la roca asfáltica natural.

El contenido de betún mínimo será del 5%.

### **3.3.- FINOS.**

Se obtienen por molido de la roca sedimentaria generalmente calcárea.

Para la fabricación de Asfalto Fundido antiácido debe emplearse obligatoriamente filler silicio.

### **3.4.- LIGANTES.**

Los ligantes hidrocarbonados utilizados para la fabricación de los Asfaltos Fundidos, deben ser conforme a la Norma EN 13108-6, serán los adquiridos regularmente en refinería.

De todas formas, en función de las características especiales que se le quiera dar a un determinado Asfalto Fundido, se autoriza a añadir a la mezcla betunes especiales.

Los ligantes sintéticos pueden utilizarse para hacer Asfaltos Fundidos coloreados en la masa.

### **3-5.-ADITIVOS.**

Según el destino del Asfalto Fundido, y sus condiciones de puesta en obra, en ocasiones estos necesitan la utilización de ciertos aditivos como son:

- Polímeros, fibras sintéticas minerales o metálicas etc.

### **3.6.- PIGMENTOS.**

Los pigmentos utilizados para colorear el Asfalto Fundido deben ser añadidos en masa a la temperatura usual de fabricación. Las fichas de estos pigmentos deben confirmar su compatibilidad química con el Asfalto Fundido.

## **4.- FORMULACION**

La formulación tiene por objeto conferir unas características determinadas a cada tipo de Asfalto Fundido.

Se distinguen cuatro grandes familias

- Asfalto Fundido para revestimiento de circulación.
- Asfalto Fundido para uso peatonal.
- Asfalto Fundido para conjunto de estanqueidad.
- Asfalto Fundido para usos especiales.

## **5.- FABRICACION Y TRANSPORTE**

### **5.1.- FABRICACION.**

#### **5.1.1.- PRINCIPIOS GENERALES.**

Fabricar un Asfalto Fundido, consiste en, homogeneizar a la temperatura de 200°C a 260°C, una mezcla en proporciones variables bien definidas de betún, grava, arena, filler y polvo de asfalto, que pueden intervenir o no en la totalidad o en parte de su composición.

Según las características que se le desee dar al producto; las fórmulas de composición son múltiples, en todos los casos.

La elaboración de un Asfalto Fundido lleva siempre las siguientes operaciones:

- Composición en el laboratorio de la fórmula adecuada para hacer el producto con las características deseadas.
- Utilización de una unidad de fabricación que permita, pesar, mezclar y elevar los materiales a la temperatura de 200°C-260°C.
- Controlar las características del producto final.

### **5.1.2.- CALDERAS DE FABRICACION DISCONTINUAS: LOS AMASADORES.**

Es una cuba, generalmente de eje horizontal, dotada de paletas que giran lentamente a 12 r.p.m., equipada con un sistema de calorifugado mediante mecheros que permite calentar la mezcla a la temperatura de entre 200°C y 260°C.

Con ellas se pueden fabricar todo tipo de Asfaltos Fundidos.

Los diversos materiales que constituyen la masa, determinados en la formulación, han de ser introducidos progresivamente en las calderas.

La dosificación formulada ha de ser respetada, si bien existen unas tolerancias.

Estas calderas disponen según el sistema de calentamiento de:

- Un medidor de temperatura en el fondo de la caldera.
- Un medidor de la temperatura del Asfalto Fundido.

### **5.1.3.- FABRICACION EN MEZCLADORES RAPIDOS.**

En este tipo de mezcladores únicamente pueden hacerse Asfaltos Fundidos del tipo engravillado. El modo de fabricación se realiza por amasadas sucesivas y la duración del ciclo depende del tipo de Asfalto Fundido a realizar, la forma de introducción de los agregados etc.

Estos mezcladores han de tener los siguientes equipos específicos:

- Secador que puede elevar los granulados a altas temperaturas.
- Dispositivo de dosificación e introducción del ligante.
- Báscula.
- Mezclador de doble envuelta calentado.

El Asfalto fabricado en estos mezcladores necesita un mezclado complementario.

### **5.1.4.- FABRICACION EN MEZCLADORES SEMI-RAPIDOS.**

Pueden fabricarse en ellos Asfaltos Fundidos del tipo arenoso o gravillonado.

El modo de fabricación, a semejanza de en los rápidos, se realiza por amasadas sucesivas y la duración del ciclo depende del tipo de material asfáltico que se quiera obtener, de la forma de introducción de los agregados, etc.

Los Asfaltos Fundidos así fabricados no necesitan una mezcla complementaria y pueden aplicarse rápidamente.

Estos mezcladores han de tener los siguientes equipos específicos:

- Secador que puede elevar los granulados a altas temperaturas.
- Dispositivo de dosificación e introducción del ligante.
- Báscula.
- Mezclador de doble envuelta calentado.

#### **5.1.5.- FABRICACION DE ASFALTO FUNDIDO COLOREADO.**

Los elementos utilizados para la fabricación en colores, deberán ser unos materiales específicos para este proceso o bien estar cuidadosamente limpiados al objeto de evitar toda polución con el negro.

La temperatura de fabricación debe ser muy constante para evitar la degradación del ligante y de los pigmentos.

#### **5.2.- TRANSPORTE DEL ASFALTO FUNDIDO.**

El transporte del lugar de fabricación a la obra, se realiza con cubas calorifugadas sobre camión o remolque que poseen en su parte posterior un sistema de calentamiento mediante mecheros bien sea de gas o de gasoil.

El Asfalto Fundido no está sometido a la reglamentación ADR (Transporte de material peligroso).

Las calderas de transporte deben estar equipadas con un indicador de temperatura regularmente verificado.

Es aconsejable que la temperatura de la cuba pueda leerse desde la cabina del camión.

Es imprescindible mantener una temperatura regular durante el transporte del material especialmente del coloreado.

#### **Equipos Anexos**

- a) Dumperes con cubas calorifugadas mediante mecheros de propano que permiten la aproximación del Asfalto Fundido, hasta el pie de obra.
- b) Máquinas extendedoras especiales para extender los Asfaltos Fundidos en carreteras.

## **6.- PUESTA EN OBRA DEL ASFALTO FUNDIDO**

### **6.1.- DIVERSAS FORMAS DE CONEXION CON EL SOPORTE.**

En interiores de edificios el Asfalto Fundido puede aplicarse directamente sobre el soporte.

En exteriores, la independencia entre el soporte y el pavimento debe estar asegurada según los casos, por una malla de fibra de vidrio, o de composite o un papel kraft o arena o polvo de asfalto natural.

### **6.2.- APLICACION DEL ASFALTO FUNDIDO.**

#### **6.2.1.- APLICACIÓN MANUAL.**

Se efectúa tradicionalmente con una talocha de madera.

#### **6.2.2.- APLICACIÓN MECANICA.**

Puede extenderse sobre superficies en que las condiciones sean adecuadas para ello.

#### **6.2.3.- TEMPERATURA DE APLICACIÓN.**

Las temperaturas máximas de aplicación serán conforme al tipo de material aplicado.

#### **6.2.4.- APLICACIÓN DE ASFALTOS FUNDIDOS DE COLORES.**

Los utillajes para aplicar este material deberán ser nuevos o estar bien limpios para evitar la contaminación del color negro.

#### **6.2.5.- CONDICIONES CLIMATOLOGICAS.**

La aplicación del Asfalto Fundido debe de ser interrumpida en caso de lluvia o heladas, no contándose los días no trabajados por esa causa como días de retraso de la obra.

Cuando el soporte este mojado se eliminará el agua completamente mediante barrido o aspiración.

No debe aplicarse el Asfalto Fundido a una temperatura ambiente inferior a + 2°C; de todas formas podía realizarse siempre que el soporte no esté helado.

#### **6.2.6.- ACCESO DE VEHICULOS Y MATERIAL DE PUESTA EN OBRA.**

El responsable de la obra debe tener previstas la forma de entrar a ella y el lugar y modo de acceso de los materiales y vehículos necesarios para poder aplicar el Asfalto Fundido.

#### **6.2.7.- DOSSIER TECNICO.**

Con el fin de permitir la preparación de la obra, la aceptación del presupuesto o contrato, así como el dossier técnico, deben estar en posesión del que ha de ejecutarla, al menos quince días antes de su comienzo.

#### **6.2.8.- COORDINACION.**

Será necesaria una perfecta coordinación, sobre todo en las grandes obras, para que todo esté debidamente preparado para que el aplicador del Asfalto Fundido pueda colocar su asfalto sobre un soporte en condiciones como se detalla en estas directrices.

## 7.- ENSAYOS Y CONTROLES

### 7.1.- PLANES DE ENSAYOS Y CONTROLES.

OBJETO del CONTROL	ENSAYOS-CONTROLES	ELEMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA
<b>Componentes</b>			
GRAVA	Análisis granulométricos		Cada 200 Tn por clase granulométrica
ARENA	Análisis granulométricos		Cada 200 Tn
FINOS	Volumen aparente en el Tolueno		Cada 400 Tn
POLVOS FINOS Y FINOS DE ASFALTO NATURAL	Contenido de ligante Análisis granulométrico		Cada 400 Tn
BETUN	Penetración		Cada envío
<b>Fabricación</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Medida continua	Permanente
ASFALTO FUNDIDO	Mezcla	Rotación	Permanente
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura		Final de la fabricación y si procede corrección
<b>Transporte</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	En la planta	Al cargar
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Durante el transporte	Durante el camino
<b>Puesta en obra</b>			
ASFALTO FUNDIDO	Soporte	Visual	Al comienzo y durante el trabajo
ASFALTO FUNDIDO	Temperatura	Especificaciones	Al comienzo y regularmente
ASFALTO FUNDIDO	Espesor / planeidad	Especificaciones	Permanentemente
ASFALTO FUNDIDO	Indentación		Diaria

## **7.2.- TOLERANCIAS.**

### **7.2.1.- TOLERANCIAS DE ESPESOR.**

La tolerancia sobre el espesor nominal es de  $\pm 10\%$ .

### **7.2.2.- PLANIMETRIA.**

En general la planeidad del pavimento de Asfalto Fundido depende directamente de la planeidad del soporte y la tolerancia es del  $\pm 5$  mm sobre una regla de 2 metros para las superficies.

La capa de Asfalto Fundido no puede por si sola regularizar los defectos de planimetría u horizontalidad de una superficie, por tanto la superficie debe de ser correcta.

### **7.2.3.- HUELLAS.**

El carácter viscoso-plástico del Asfalto Fundido, puede conllevar algunas marcas o huellas de algunos milímetros de espesor no teniendo ninguna consecuencia para el uso al que esté destinado, salvo el aspecto estético.

## 8.- RESISTENCIA DEL ASFALTO FUNDIDO A LAS AGRESIONES DE LOS PRINCIPALES AGENTES QUIMICOS

ACIDOS MINERALES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Acido Sulfúrico	—	∞ 50% } + ∞ 30°C }  ∞ 30% } ∞ 65% } +  ∞ 95% —
Oleo	—	—
Acido Nítrico	—	∞ 10% } + ∞ 30% }  10a60% } ó 0 10%∞60°C }
Acido Fosfórico	—	∞ 85% } ∞ 60 °C } +
Acido Fluorhídrico	—	—
Acido Clorhídrico	—	∞.30% = + ∞ 36% = 0
Acido de Cromo	—	5%. = 0 Por debajo = -
Acido Tetrafluobórico	—	∞ 34 = +

ACIDOS ORGANICOS	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTIACIDO
Acido Acetifico	—	∞ 25% } + ∞ 60°C }
Anhídrido Acertico	—	—
Vinagre	—	+
Acido Benzonico	—	+
Acido Butico Acido Gras	—	—
Acido Cítrico	—	∞ 100% = +
Acido Fórmico	—	∞ 40% = +
Acido Láctico	—	∞ 75% = +
Acido Oleico	—	—
Acido Tánico	—	∞ 25% } + ∞ 65°c }  ∞ 25% } + ∞ 65°c }
Acido Ascórbico	—	∞ 30% } ∞ 30% } = +
Acido Maleico	—	+
Acido Málico 50%	—	+
Acido Oxálico	—	+
Acido Tertálico	—	+

DISOLVENTES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Gasolina normal o Súper	—	—
Keroseno	—	—
Fuel	—	—
Disolvente Parafinas	—	—
Disolventes Aromáticos	—	—
Disolventes Clorados	—	—
Función de Alcohol	+	+
Función de Acetona	0	0
Función de Acetato	0	0
Función de Éter	0	0
Formol	+	+

DISOLVENTES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Sulfuro de Carbono	—	—
Alcohol etílico	+	+
Alcohol Butírico	0	0
Benceno	—	—
Cloroformo	—	—
Freón	—	—
Aceites esenciales	—	—
Acetato	—	—
Éter Etilico	—	—
M.E.K.	—	—
Spirit Blanco	—	—

DISOLVENTES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Glicol	+	+
Tricloreina Tricloreinato	-	-
Ciclohexona	-	-
Tolueno	-	-
Acetona	0	-

DISOLVENTES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Xileno		
Stireno		
Tetra cloruro de Carbono		
Tetrahidrofugante		
Fenol		-

SOLUCIONES SALINAS	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Silicato de Sodio		+
Bromato de potasio		+
Clorato de Sodio		+
Nitrato de Plato Saturado		+
Bisulfito de Sodio		+
Cloruro de Calcio		+
Cloruro Férrico		+
Nitratos		+
Sulfatos		+
Sulfatos Ácidos		+
<b>BASES ORGANICAS</b>		
Urea		+
Trietanolamina		+
Anilina	-	-
Piridina	-	-

DIVERSOS	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Agua Permutada	0	+
Agua	+	+
Agua de Mar	+	+
Agua Oxigenada		
Agua de Vino y Cerveza	+	+
Purín Normal	+	+
Purín Acido( Cerdo)		+
Melaza no mezclada	+	+
Azúcar y Glucosa	+	+
Solución de Jabón	+	+
Sangre pura de buey		+
Grasas Animales duras	-	-
Aceites vegetales	-	-
Aceites y grasas minerales	-	-
Cera de Abeja	-	-
Parafina	0	0

BASES MINERALES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Cal	+	+
Potasio	+	+
Sosa Cáustica	+	+
Amoniaco	+	+

DISOLVENTES	ASFALTOS FUNDIDOS NORMALES	ASFALTOS FUNDIDOS ANTI ACIDO
Agua de Javel	-	-
Glicerina	+	+

- + = Resiste
- 0 = Resistencia temporal
- = No resiste
- ∞ = Hasta



## 9.- RECICLAJE DEL ASFALTO FUNDIDO

El Asfalto Fundido es un producto que debido a su composición es reciclable al 100%

**NOTA:**

**Esta Normativa interna de ASNAFU cumple con la Norma Europea EN 13108-6.**

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AP
<b>USOS PEATONALES</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Aceras y zonas peatonales			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	20 a 30
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 20 ≤ I ≤ 50
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 240
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser coloreado en la masa o pintado en la superficie</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 3 mm con la regla de 2 metros</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul>			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Revestimiento	TIPO AVL
<b>CALZADAS NORMALES</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b>			
Calzada circulación no canalizada para vehículos ligeros			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 35
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	7 a 9
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 10 ≤ I ≤ 30
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 250
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se le debe hacer un tratamiento superficial en el caso de que su rugosidad no sea suficiente</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul> <p>c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100</p>			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Revestimiento	TIPO AVP
<b>CALZADAS VEHICULOS PESADOS</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b>			
Calzada circulación canalizada de vehículos pesados: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vías Express</li> <li>- Carriles de autobuses</li> </ul>			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	30 a 40
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 10
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6,5 a 8,5
Finos después de la extracción		%	≥ 20
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 5 ≤ I ≤ 15
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 260 A mano ≤ 250 Extendedora
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
- Se le debe hacer un tratamiento superficial en el caso de que su rugosidad no sea suficiente - Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro  c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AIP
<b>CAPAS FLOTANTES</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b>			
Bajo capa de revestimiento de: - Suelos destinados a aislamiento acústico de pisos			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 35
<b>Composición</b>			
Betún			
Betún Penetración		1/10mm	4 a 30
Betún después de la extracción		%	8 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 23
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo C: 1≤I≤12
<b>Temperatura máxima de la caldera</b>		°C	
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤260
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
- Las características visco-plásticas del Asfalto Fundido no permiten definir una tasa de carga estética máxima admisible			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<p><b>ASFALTO FUNDIDO</b></p> <p><b>SUELOS INDUSTRIALES INTERIORES NORMALES</b></p>		Pavimento	TIPO
			AIC
<p><b>Lugar de Utilización:</b></p> <p>Revestimientos industriales para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificios para usos industriales y comerciales, o para locales calefactados exclusivamente</li> </ul>			
<p><b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b></p>			
<p>Espesor usual</p>		mm	25 a 30
<p><b>Composición</b></p>			
<p>Betún</p>		%	
<p>Betún Penetración</p>		1/10mm	4 a 30
<p>Betún después de la extracción</p>		%	7 a 10
<p>Finos después de la extracción</p>		%	≥ 22
<p>Granulados</p>		%	c.s.p.100
<p><b>Ensayo de Indentación</b></p>		1/10mm	Tipo C: 10 ≤ I ≤ 30
<p><b>Temperatura de aplicación</b></p>		°C	≤ 260
<p><b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b></p> <p>- Las características visco-plásticas del Asfalto Fundido no permiten definir una tasa de carga estética máxima admisible</p> <p>c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100</p>			

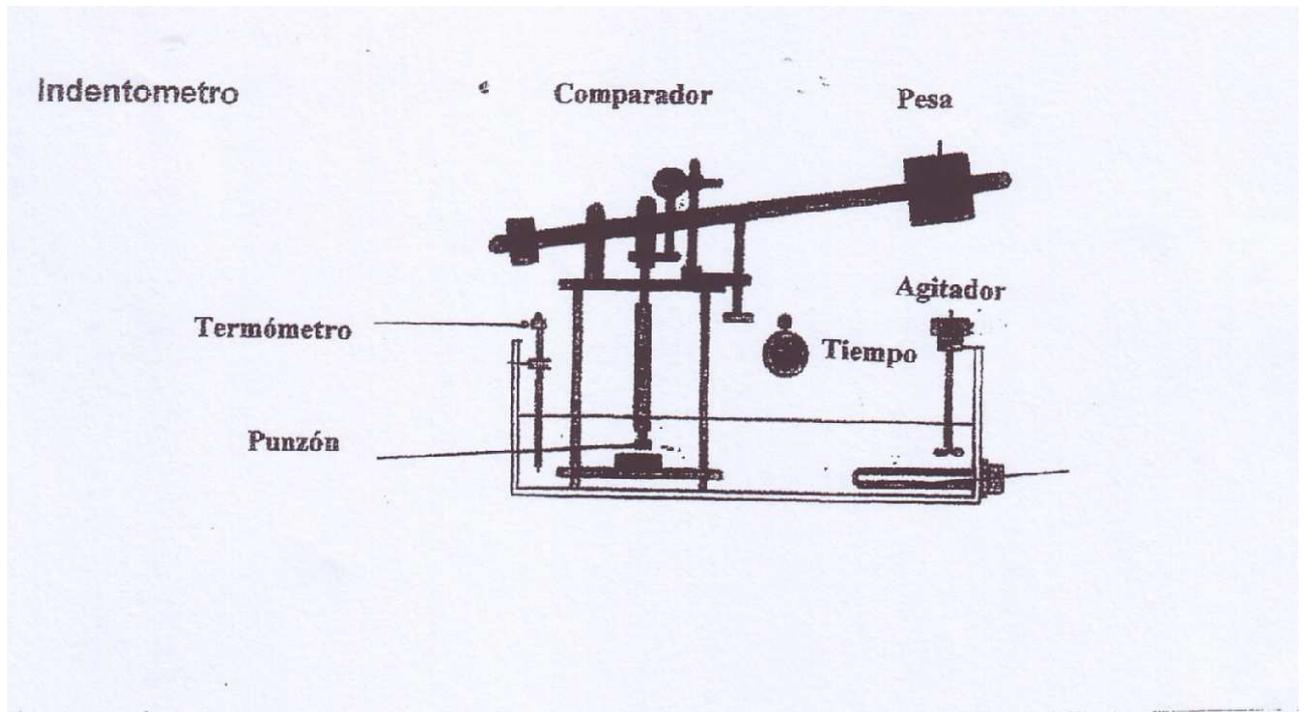
<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AIP
<b>SUELOS INDUSTRIALES INTERIORES PESADOS</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Revestimientos industriales para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polvorines</li> <li>- Cubiertas y bodegas de barco</li> <li>- Andenes de descarga</li> <li>- Almacenamiento en exteriores</li> <li>- Etc.</li> </ul>			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 30
<b>Composición</b>			
Betún			
Betún Penetración		1/10mm	4 a 30
Betún después de la extracción		%	8 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 23
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo C: 1≤I≤12
<b>Temperatura máxima de la caldera</b>		°C	
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤260
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
- Las características visco-plásticas del Asfalto Fundido no permiten definir una tasa de carga estética máxima admisible  c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO
<b>ANTI ACIDO</b>			AA1
<b>Lugar de Utilización:</b>			
Revestimientos industriales interiores anti ácidos para edificios de usos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industriales</li> <li>- Agrícolas</li> <li>- Comerciales</li> </ul>			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 30
<b>Composición</b>			
Finos de Polvo de asfalto		%	Prohibido
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún después de la extracción		%	10 a 70
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo C: 10 ≤ I ≤ 30
<b>Temperatura máxima de la caldera</b>		°C	
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 260
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finos y granulados obligatoriamente silíceos</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 3 mm con la regla de 2 metros</li> </ul>			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO
<b>ANTI ACIDO</b>			AA2
<b>Lugar de Utilización:</b>			
Revestimientos industriales exteriores anti ácidos para edificios de usos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industriales</li> <li>- Agrícolas</li> <li>- Comerciales</li> </ul>			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 30
<b>Composición</b>			
Finos de Polvo de asfalto		%	Prohibido
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 50
Betún después de la extracción		%	7 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo C: 20≤I≤40
<b>Temperatura máxima de la caldera</b>		°C	
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤250
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finos y granulados obligatoriamente silíceos</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 3 mm con la regla de 2 metros</li> </ul>			
c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AP
<b>ZONAS DEPORTIVAS</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Zonas Deportivas			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor usual		mm	25 a 30
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 20 ≤ I ≤ 50
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 240
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser coloreado en la masa o pintado en la superficie</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 5 mm con la regla de 2 metros</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul> <p>c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100</p>			

<b>ASFALTO FUNDIDO</b>		Pavimento	TIPO AP
<b>FRONTONES</b>			
<b>Lugar de Utilización:</b> Frontones para el juego de Pelota Vasca			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
Espesor obligatorio en Frontones		mm	30
<b>Composición</b>			
Polvo de asfalto		%	
Betún		%	
Betún Penetración		1/10mm	≥ 25
Betún Temperatura		°C	
Betún después de la extracción		%	6 a 10
Finos después de la extracción		%	≥ 22
Granulados		%	c.s.p.100
<b>Ensayo de Indentación</b>		1/10mm	Tipo B: 20 ≤ I ≤ 50
<b>Temperatura de aplicación</b>		°C	≤ 240
<b>DISPOSICIONES ESPECIALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser coloreado en la masa o pintado en la superficie</li> <li>- Estado de la superficie: tolerancia ± 3 mm con la regla de 3 metros</li> <li>- Puede ser coloreado en otros colores que no sea el rojo, para lo que habrá de utilizarse betún incoloro</li> </ul> <p>c.s.p.100 = Cantidad suficiente para llegar a 100</p>			



ENSAYOS DE INDENTACIÓN APLICADOS A LOS ASFALTOS FUNDIDOS

	ENSAYO W (1)	ENSAYO A (1)	ENSAYO B (1)	ENSAYO C (2)	ENSAYO D (2)
TEMPERATURA	25 °C	25 °C	40 °C	40 °C	22 °C
SUPERFICIE DEL PUNZON	31,7 mm <sup>2</sup>	5 cm <sup>2</sup>	5 cm <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>
CARGA APLICADA	31,7 kg	52,5 kg	52,5 kg	52,5 kg	52,5 kg
TIEMPO DE APLICACION DE LA CARGA	1min 10 s	6 min	31 min	31 min	300 min
MEDIDA ENTRE	10 a 70 s	1 a 6 min	1 a 31 min	1 a 31 min	1 a 300 min

Los ensayos W.A y B son para ensayos de Estanqueidad y rodadura  
 Los ensayos C y D se refieren a Asfaltos Fundidos utilizados para ciertos suelos industriales , chapas flotantes y ciertos Asfaltos Fundidos para rodadura

Según NE 12.697-12