

CONACYT
FORMATO DE CONSULTA PÚBLICA NACIONAL

IMPORTANTE

Sus observaciones deberán enviarse al **CONACYT** utilizando este formulario. En caso contrario, consideraremos su conformidad con el proyecto propuesto.

Dada la importancia que tiene su participación, este proyecto se pone a su consideración durante un período de dos meses improrrogables.

El obtener sus observaciones y el envío oportuno de las mismas al **CONACYT**, permitirán que este Proyecto al ser adoptado como Norma Salvadoreña responda a las necesidades reales del consumidor y las posibilidades del productor.

TITULO DEL ANTEPROYECTO: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA PARA MEZCLAS DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS EN CALIENTE Y SU COLOCACIÓN.

❖ Coloque una cruz en la casilla correspondiente.

| Código del Proyecto | Aprobación tal y como se presenta | Aprobación con comentarios editoriales (1) | Aprobación con observaciones técnicas (1)(2) | Desaprobación por los motivos expuestos (1)(2) | Abstención |
|----------------------------|--|---|---|---|-------------------|
| NSR 91.13.08:09 | | | | | |

(1) Favor enviar sus comentarios en hoja anexa y éstos serán analizados por el Comité Técnico de Normalización respectivo.

(2) Las observaciones sin una adecuada sustentación técnica no se considerarán en el Comité Técnico.

Razón social: _____

Nombre del responsable de llenar este formulario: _____

Dirección y ciudad _____

Teléfono: _____ Fax: _____ Cargo: _____

Para mayor información comunicarse con el Lic. Harrison al Tel: 2234-8429, o al correo electrónico rhari@conacyt.gob.sv

Inicio de Consulta Pública Nacional: 30 de Noviembre de 2009.

Fin de Consulta Pública Nacional: 30 de Enero de 2010.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

**ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA PARA MEZCLAS DE
PAVIMENTOS BITUMINOSOS EN CALIENTE Y SU
COLOCACIÓN.**

CORRESPONDENCIA: Esta norma no tiene correspondencia con ninguna norma internacional.

ICS 91.010.01

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Álvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Tel: 2226-2800, 2225-6222; Fax.: 2225-6255; e-mail: infoq@conacyt.gob.sv.

Derechos reservados

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismos de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública en el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NORMA SALVADOREÑA RECOMENDADA NSR 91.13.08:09 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA PARA MEZCLAS DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS EN CALIENTE Y SU COLOCACIÓN., por el Comité Técnico de Normalización 13. La oficialización de la norma conlleva la ratificación de la Junta Directiva de CONACYT y el Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 13

| | | |
|-------------------------|--|-----|
| Saúl Cea | Pedreira de El Salvador S.A. de C.V. | (1) |
| Karen de Vadillo | MULTIPAV S.A. de C.V. | (1) |
| Francisco Arriaza | La Cantera S.A. de C.V. | (1) |
| Oscar Nosthas H | Instituto Salvadoreño del Asfalto | (1) |
| Carlos Mata | ASFALCA S.A. de C.V. | (1) |
| Luis Armando Pineda | Ministerio de Obras Públicas | (2) |
| Marlon Cárcamo | FOVIAL | (2) |
| José Luis Campos Reyes | Defensoría del Consumidor. | (3) |
| Carlos López Argueta | Universidad Politécnica de El Salvador | (4) |
| Ricardo Harrison Parker | CONACYT. | |

(1) Sector Privado, (2) Sector Gobierno, (3) Sector consumidor, (4) Sector académico

1. ALCANCE

1.1 Esta especificación cubre las mezclas asfálticas en caliente, colocación de la Mezcla Asfáltica, Asfalto Emulsificado y Mezclas de Pavimentos Asfálticos Reciclados para Bases, nivelación, Carpeta o Capa de Rodadura.

1.2 Los valores indicados en unidades del Sistema Internacional SI, deben ser considerados como el estándar. La combinación de valores de dos sistemas puede resultar en una no conformidad con la norma.

1.3 Esta norma no pretende dar lineamientos sobre seguridad, si las hay, son asociadas con su utilización. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud. Determinar la aplicabilidad de las limitaciones reguladoras antes de su uso.

2. DOCUMENTOS CITADOS

2.1 Normas ASTM

ASTM C 127 Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregates.
ASTM C 128 Test Method for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregates.
ASTM C 136 Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
ASTM D 5 Test Method for Penetration of Bituminous Materials
ASTM D 8 Terminology Relating to Materials for Roads and Pavements
ASTM D 75 Practice for Sampling Aggregates
ASTM D 140 Practice for Sampling Bituminous Materials
ASTM D 242 Specification for Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 448 Classification for Sizes of Aggregates for Road and Bridge Construction
ASTM D 546 Test Method for Sieve Analysis of Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 692 Specification for Coarse Aggregate for Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 946 Specification for Penetration-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction
ASTM D 2397 Standard Specification for Cationic Emulsified Asphalt
ASTM D 979 Practice for Sampling Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 995 Specification for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 1073 Specification for Fine Aggregate for Bituminous Paving Mixtures
ASTM D 1856 Test Method for Recovery of Asphalt from Solution by Abson Method
ASTM D 2171 Test Method for Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer
ASTM D 2489 Test Method for Degree of Particle Coating of Bituminous-Aggregate Mixtures.
ASTM D 3203 Test Method for Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Bituminous Paving Mixtures

ASTM D 3381 Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction

ASTM D 4318 Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

ASTM D 4552 Practice for Classifying Hot-Mix Recycling Agents.

3. DEFINICIONES

3.1 Para las definiciones de términos usados en esta norma, refiérase al documento Terminología ASTM D 8.

3.2 DEFINICIONES

3.2.1 Pavimento asfáltico reciclado (PAR): pavimento asfáltico, mezcla asfáltica removida de su ubicación original y reducida por medios adecuados a partículas cuyo tamaño sea el requerido para ser usado en mezclas para pavimentos asfálticos en caliente, y mezclas para pavimentos asfálticos reciclados colocados en caliente.

Nota 1. Terminología alternativa puede ser usada para el agregado de reciclado en tal forma que los términos que son definidos se refieran al mismo material. Pavimento Asfáltico Recuperado (RAP por sus siglas en Inglés) que ha sido removido de su ubicación original y reducido al tamaño requerido. Se considera como PAR, carpetas asfálticas recicladas o material de rechazo de producciones de mezclas asfálticas.

3.2.2 Mezcla asfáltica en caliente: son mezclas de agregados finos y gruesos o únicamente de finos, con o sin relleno mineral, mezclados uniformemente con asfalto o asfalto emulsificado.

3.2.3 Mezclas asfálticas recicladas en caliente: mezclas de agregados reciclados con o sin agregados minerales y relleno mineral, mezclados a temperaturas elevadas con o sin asfalto adicional.

4. ORDENES DE COMPRA

4.1 Los pedidos para mezclas asfálticas para pavimentos bajo esta norma deberán incluir la siguiente información:

4.1.1 Tipo de Asfalto (cemento asfáltico o asfalto emulsificado)

4.1.2 Grado del Asfalto.

4.1.3 La composición de mezclas asfálticas para pavimentos (mezcla densa y designación de la mezcla; mezcla abierta y designación de la mezcla; mezcla gruesa abierta de alta fricción y designación de la mezcla)

4.1.4 El porcentaje máximo de agregado reciclado que se permite en la mezcla cuando está limitado, y

4.1.5 El porcentaje de partículas fracturadas que requiere el agregado si son diferentes a lo especificado en ASTM D 692.

5. AGREGADOS

5.1 Los agregados deben de ser rocas trituradas, grava triturada, arena natural o fabricada de acuerdo a los requerimientos de calidad y de partículas fracturadas de acuerdo a las siguientes especificaciones de ASTM:

5.1.1 Agregados gruesos Especificación ASTM D 692

5.1.2 Agregados finos Especificación ASTM D 1073

Nota 2. Otros agregados minerales, tales como grava no triturada, conchas quebradas y otros agregados sintéticos, podrían ser especificados tomando en cuenta la experiencia local o ensayos que demuestran su habilidad para producir satisfactoriamente mezclas asfálticas para pavimentos.

5.2 Los requerimientos granulométricos recomendados para agregados gruesos y finos pueden ser seleccionados de acuerdo a la Clasificación ASTM D 448 y la Especificación ASTM D 1073, respectivamente. Se pueden usar otras granulometrías para agregados provenientes de la combinación de agregados gruesos, finos y relleno mineral (cuando se utiliza), que cumpla con los requerimientos granulométricos del agregado total como se prescribe en la Tabla 1.

5.3 Cuando se produce mezcla asfáltica en caliente, y mezcla asfáltica reciclada y colocada en caliente, los agregados conformes con el numeral 5.1, pueden ser mezclados con el agregado reciclado (PAR), según sea necesario para producir los resultados requeridos en 5.2.

6. RELLENO MINERAL

6.1 El relleno mineral debe cumplir con la Especificación ASTM D 242

7. ASFALTO.

7.1 Cuando se usa cemento asfáltico éste deberá ser conforme con las Especificaciones ASTM D 3381.

Nota 3. El grado de viscosidad que se utilice depende del tipo de construcción, condición climática, la cantidad y configuración del tráfico. El grado de viscosidad..

7.2 Cuando se utiliza asfalto emulsificado, deberá ser conforme con la Especificación. ASTM D 2397.

7.3 Cuando el comprador lo requiera, otros tipos de asfalto emulsificado pueden usarse si la experiencia ha demostrado que pueden tener resultados satisfactorios.

7.4 Cuando se produce mezcla asfáltica en caliente, mezcla asfáltica reciclada y colocada en caliente, el asfalto debe cumplir con las Especificaciones ASTM D 2397 o ASTM D 3381 y los agentes reciclantes con o sin asfalto deben cumplir con la Práctica ASTM D 4552 cuando sea necesario agregarlos al cemento asfáltico.

8. COMPOSICIÓN DE LAS MEZCLAS PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS

8.1 La mezcla deberá ser conforme con una de las composiciones por peso que se dan en la Tabla 1 o Tabla 2.

Nota 5. La designación de la mezcla seleccionada debería ser determinada por la intención del uso, espesor de las capas del pavimento, y textura deseada.

8.1.1 Las composiciones que señala la Tabla 1 ó Tabla 2, están basadas en el uso de agregados finos y gruesos teniendo aproximadamente la misma gravedad específica en la misma masa; en el grado del agregado total, sin embargo, debería ser la misma, sea por peso o en base al volumen de la masa. Si la gravedad específica de la masa del agregado fino o grueso defiere más de 0,20, debe ser necesario un ajuste pequeño en el grado del agregado cuando se hace el trabajo de mezclado para justificar las diferencias en volumen.

8.2 Un trabajo de mezclado debe ser seleccionado que está dentro de los límites de la especificación y es idóneo para las condiciones de clima y tráfico y las gravedades específicas usadas. Abajo de los 2,36 mm, criba (N° 8), el trabajo de mezcla para los límites de la curva de los grados está en la Tabla 1.

8.3 Cualquier variación en el trabajo de mezclado de la fórmula en el grado del agregado, como se demuestra en los trabajos análisis de la criba en la planta (Nota 6) o cualquier variación en el trabajo de mezcla del contenido de betún como se indica en los análisis de extracción de la mezcla final, si son mayores que el porcentaje en la Tabla 3, deberán ser investigados y las condiciones que causan esta variación deberán ser corregidas (Nota 7).

Nota 6. Se reconoce que el test de extracción es generalmente reconocido y aprobado para determinar la composición de una mezcla de concreto bituminoso. Sin embargo debido a la gran diferencia en el contenido de betún y la graduación del agregado que se encuentra algunas veces en muestras individuales de mezcla que se toman de la misma bachada, como se demuestra en los análisis de extracción se recomienda que el resultado de los análisis de extracción en pequeñas muestras sea usado como un indicación de la composición de la mezcla, y no como una sola base para aceptar o rechazar el producto. Aunque una planta de mezclado tiene dosificación automática de bachadas y equipo de registros, puede ser necesario detrerminar tanto la graduación del agregado como el contenido de betún en los test de extracción de las mauestras.

Nota 7. La aplicación de las tolerancias puede resultar en una graduación fuera de los límites de composición de la Tabla 1 o tabla 2. Esto no será causa de investigación.

Tabla 1. Composición para mezclas bituminosas de pavimentos

| Mezclas densas | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------|
| Designación de la mezcla | | | | | | | | | |
| Tamaño de la criba | D-1 | D-2 | D-3 | D-4 | D-5 | D-6 | D-7 | D-8 | D-9 |
| 50 mm | 37.5 mm | 25.0 mm | 19.0 mm | 12.5 mm | 9.5 mm | 4.75 mm (N° 4) | 2.36 mm (N° 8) | 1.18 mm (N° 16) | |
| | | | | | | Arena para asfalto | | Asfalto en hoja | |
| Granulometría del Agregado Total (Gruoso más fino, más relleno si se requiere) Cantidad más fina que la del laboratorio (Cuadrado Abierto) % de masa. | | | | | | | | | |
| 63 mm | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 50 mm | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 37.5 mm | ..... | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 25.0 mm | 60 a 80 | ..... | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 600 µm | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 25 a 65 | ..... | ..... | 75 a 95 |
| 300 µm | 3 a 15 | 4 a 16 | 5 a 17 | 5 a 19 | 5 a 21 | 7 a 23 | 70 a 40 | ..... | 45 a 75 |
| 150 µm | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 3 a 20 | ..... | 20 a 40 |
| 75 µm ^B | 0 a 5 | 0 a 6 | 1 a 7 | 2 a 8 | 2 a 10 | 2 a 10 | 2 a 10 | ..... | 9 a 20 |
| Mezclas abiertas | | | | | | | | | |
| Designación de la mezcla | | | | | | | | | |
| Tamaño de la criba | D-1 | D-2 | D-3 | D-4 | D-5 | D-6 | D-7 | D-8 | D-9 |
| 50 mm | 37.5 mm | 25.0 mm | 19.0 mm | 12.5 mm | 9.5 mm | 4.75 mm (N° 4) | 2.36 mm (N° 8) | 1.18 mm (N° 16) | |
| | | | | | | Arena para asfalto | | Asfalto en hoja | |
| Bases y recorrido de las uniones | | | | | Superficies y recorrido de niveles | | | | |
| 63 mm | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 50 mm | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 37.5 mm | ..... | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 25.0 mm | 40 a 70 | ..... | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 19.0 mm | ..... | 40 a 70 | ..... | 90 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 12.5 mm | 18 a 48 | ..... | 40 a 70 | ..... | 85 a 100 | 100 | ..... | ..... | ..... |
| 9.5 mm | ..... | 18 a 48 | ..... | 40 a 70 | 60 a 90 | 85 a 100 | ..... | ..... | ..... |
| 4.75 mm | 5 a 25 | 6 a 29 | 14 a 34 | 15 a 39 | 20 a 50 | 40 a 70 | ..... | 100 | ..... |
| 2.36 mm ^A | 0 a 12 | 0 a 14 | 0 a 17 | 2 a 18 | 5 a 25 | 10 a 35 | ..... | 75 a 100 | ..... |
| 1.18 mm | ..... | ..... | ..... | ..... | 3 a 19 | 5 a 25 | ..... | 50 a 75 | ..... |
| 600 µm | 0 a 8 | 0 a 8 | 0 a 10 | ..... | ..... | ..... | ..... | 28 a 53 | ..... |
| 300 µm | ..... | ..... | ..... | ..... | 0 a 10 | 0 a 12 | ..... | 8 a 30 | ..... |
| 150 µm | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 0 a 12 | ..... |
| 75 µm ^B | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 0 a 5 | ..... |
| Masa del betún como % de la masa total ^C | | | | | | | | | |
| | 2 a 7 | 3 a 8 | 3 a 9 | 4 a 10 | 4 a 11 | 5 a 12 | 6 a 12 | 7 a 12 | 8 a 12 |
| Tamaño sugerido para el agregado grueso | | | | | | | | | |
| | 5 y 37 | 4 y 67 | 5 y 7 | 67 o 68 | 7 o 78 | 8 | | | |
| | | o | o | o | | | | | |
| | | 4 y 68 | 57 | 6 y 8 | | | | | |

A. Considerando que la granulometría total como característica de las mezclas bituminosas para asfaltos, la cantidad que pasa por la criba de 2.36 milímetros es un control de campo conveniente entre el agregado fino y grueso. La granulometría aproximada como cantidad máxima permitida en la criba N° 8 resultará en un pavimento de característica fina, la mínima que pasa por la criba N° 8 resultará en un pavimento de característica gruesa.

B. El material que pasa por las criba de 300 μm puede consistir de partículas finas del agregado o relleno mineral, o ambos, pero deberá estar libre de materia orgánica y partículas de cenizas. La mezcla de agregados y rellenos cuando cumple con la prueba ASTM D 4318, deberá tener un índice de plasticidad no mayor de 4, excepto que esta plasticidad sea un requerimiento no aplica cuando el material de relleno es cal hidratada o cemento hidráulico.

C. La cantidad de betún se da en términos de % de masa sobre la masa total. La mayor diferencia entre la gravedad específica de varios agregados considerando una diferencia en la adsorción, resulta en un rango grande en la cantidad del betún especificado. La cantidad de betún requerido para una mezcla debería ser determinada en un laboratorio de ensayo o tomando como base las experiencias anteriores con mezclas similares o por una combinación de ambas.

9. PLANTA DE MEZCLADO

9.1 La planta de mezclado deberá cumplir con la Especificación ASTM D 995. Cuando se utiliza asfalto emulsificado, el local del molino deberá tener ventilación adecuada para permitir el escape de vapor.

10. OPERACIÓN DE PLANTA DE MEZCLADO

10.1 ALMACENAMIENTO DE AGREGADOS. Los agregados de diferentes tamaños y orígenes deben almacenarse por separado y se debe prevenir que se mezclen y se contaminen. Las pilas de inventarios se deberán construir de materiales que se puedan remover y así minimizar la segregación

10.2 PAVIMENTOS BITUMINOSOS ANTIGUOS. Los agregados bituminosos para reciclado deben ser reducidos en tamaño y el tamaño mínimo de la partícula debe estar conforme con lo estipulado en 8.1 y debe ser almacenado separado de las pilas de agregados. Se deben tomar medidas precautorias para evitar que se mezclen con otros agregados y evitar la contaminación.

10.3 PREPARACIÓN DEL BETÚN. El betún debe mantenerse a una temperatura en que se pueda manejar por sistema de bombeo y ser rociado en la mezcla. Cuando no se está procesando, la temperatura del betún en el almacenamiento no debe exceder de lo siguiente:

Tabla 2. Composición para mezclas de fricción para grado abierto

| | Designación de la mezcla | |
|----------------------|---|----------------------|
| | Tipo I | Tipo 2 |
| | Porcentaje que pasa | |
| 19.0 mm | 100 | 100 |
| 12.5 mm | 100 | 90 a 100 |
| 9.5 mm | 90 a 100 | 60 a 100 |
| 4.75 mm | 30 a 50 | 15 a 40 |
| 2.36 mm ^A | 5 a 15 | 4 a 12 |
| 75 μm ^B | 2 a 5 | 2 a 5 |
| | Masa del betún como % de la masa total ^C | |
| | 5-8 ½ | 4 ½-8 |
| | Tamaño de agregados sugeridos por la norma ASTM D 448 | |
| | 8 y 9 o 89 | 7 y 89 o 7 y 8 |

A. Considerando que la granulometría total como característica de las mezclas bituminosas para asfaltos, la cantidad que pasa por la criba de 2.36 milímetros es un control de campo conveniente entre el agregado fino y grueso. Para mezclas de fricción para grado abierto, la cantidad que pasa por la N° 8 tendrá un límite requerido para proveer una capa de partículas gruesas.

B. El material que pasa por la criba de 75 μm puede consistir de partículas de agregados o material de relleno o ambas, pero debería estar libre de materia orgánica y partículas de cenizas. La mezcla de agregados y rellenos cuando cumple con la prueba ASTM D 4318, deberá tener un índice de plasticidad no mayor de 4, excepto que esta plasticidad sea un requerimiento no aplica cuando el material de relleno es cal hidratada o cemento hidráulico.

C. La cantidad de betún se da en términos de % de masa sobre la masa total. La mayor diferencia entre la gravedad específica de varios agregados considerando una diferencia en la adsorción, resulta en un rango grande en la cantidad del betún especificado. La cantidad de betún requerido para una mezcla debería ser determinada en un laboratorio de ensayo o tomando como base las experiencias anteriores con mezclas similares o por una combinación de ambas.

Tabla 3. Tolerancias para la mezcla de trabajo

| <u>Tamaño de la criba</u> | <u>Tolerancias %</u> |
|--|----------------------|
| 15.5 mm o mayor | ± 8 |
| 9.5 mm y 4.75 mm | ± 7 |
| 2.36 mm y 1.18 mm | ± 6 |
| 600 μm y 300 μm | ± 5 |
| 75 μm | ± 5 |
| Masa del betún como % de la masa total | ± 0.5 |

| Betún | Temperatura | |
|----------------------|-------------|-----|
| | °C | °F |
| Asfalto cemento | 176.6 | 350 |
| Alquitrán | 107.2 | 225 |
| Asfalto emulsificado | 82.2 | 180 |

10.4 PREPARACION Y MANEJO DE LOS AGREGADOS MINERALES: Cada tamaño de agregado deberá separarse para alimentar el elevador frío o los elevadores en proporción correcta y en una relación que permita un control de temperatura correcta y uniforme en la operación de secado y calentado. El agregado deberá ser secado y puesto en el mezclador a una temperatura tal que la mezcla será producida a una temperatura dentro del rango conveniente para el uso del betún siguiendo esta especificación:

| Betún | Rango de temperatura | |
|--|----------------------|-----------|
| | °C | °F |
| Cemento asfáltico (mezcla convencional) | 121.1 a 162.7 | 250 a 235 |
| Cemento asfáltico (grado abierto mezcla de fricción) | 140.5 a 126.6 | 220 a 260 |
| Cemento de alquitrán | 79.4 a 107.2 | 175 a 225 |
| Asfalto emulsificado | 104.5 a 126.6 | 220 a 260 |

La temperatura entre estos límites deberá ser regulada de acuerdo a las características de grado y viscosidad del betún, temperatura ambiente, y viabilidad para trabajar la mezcla. Los agregados en estos compartimentos no deberán contener humedad porque esto puede formar espuma, depresión o segregación durante las operaciones de arrastre y colocación.

10.5 PREPARACIÓN Y MANEJO DEL AGREGADO DE BETÚN PARA RECICLADO. El agregado de betún para reciclado deberá ser llevado a la planta en la proporción adecuada y a un lugar que permita mantener un control de temperatura correcto para la operación de calentado y secado. Deberá ser colocado en la mezcladora a una temperatura tal que la mezcla que la mezcla será producida en el rango como se especifica en 10.4

10.6 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA. Las proporciones de los componentes de la mezcla, dentro de los límites especificados, deberán ser reguladas para producir una mezcla satisfactoria. La secuencia en que los diferentes agregados y agregados de asfaltos para reciclados se pesen o se lleven a la planta varían dependiendo de las condiciones. El betún deberá agregarse en una capa pareja sobre toda la longitud del mezclador en una planta que se trabaje en bachadas o untarse parejo a través del mezclador en una plante de trabajo continuo.

10.6.1 La mezcla se realizará en el menor tiempo para producir una mezcla satisfactoria. El tiempo de mezclado será efectuado dentro de los límites siguientes excepto que el mínimo se pueda determinar de acuerdo a 10.6.2 y el tiempo máximo de secado se puede determinar de acuerdo a 10.6.3

10.6.1.1 Plantas de bachada. 0 a 10 segundos secado en seco, seguido de 25 a 50 segundos adicionales después de la adición del betún.

10.6.1.2 Plantas continuas. 25 a 60 segundos basada en la ecuación siguiente:

$$\text{Tiempo máximo en segundos} = \frac{\text{Capacidad del cuarto de molido, (kg)}}{\text{Capacidad de producción (kg/seg)}}$$

10.6.2 El tiempo mínimo de mezclado puede ser establecido sobre el porcentaje de partículas colocadas en la capa como se determina en el Método de Ensayo ASTM D 2489. El valor mínimo de porcentaje de las partículas colocadas en la capa se usa para establecer el tiempo mínimo de mezcla y será establecido por el técnico. Estos valores variarán con el grado de los agregados, forma de la partícula, y la textura de la superficie, y el contenido de betún para el propósito de la mezcla.

10.6.3 Cuando cualquier componente de la mezcla excepto betún, no se calienta en el secador, el periodo de secado de la mezcla se puede extender lo necesario para que la mezcla sea uniforme. Dentro de un rango de temperatura especificado en el numeral 10.4

10.7 INSPECCIÓN DE LA PLANTA DE MEZCLADO. El técnico responsable o la persona designada deberá tener acceso todo el tiempo a toda la planta para asegurarse que la fabricación de la mezcla esté de acuerdo a todas las especificaciones. Para que las muestras de agregado grandes sean suficientes y precisas pueden ser obtenidas de los compartimentos, se debe de proveer de un fácil y seguro acceso en el lugar de la planta donde se toman las muestras.

10.8 REQUERIMIENTOS ESPECIALES PARA MEZCLAS DE ASFALTO ALMACENADAS EN COMPARTIMENTOS O REGADOS. El cemento de asfalto recuperado de la mezcla deberá cumplir con la Alternativa 1 o 2 como sigue:

Alternativa 1

para el Grado de Penetración del Asfalto Cemento según la Especificación ASTM D 946

| Grado | Penetración igual o mayor que |
|-----------|-------------------------------|
| 200 - 300 | 74 |
| 120 - 150 | 50 |
| 85 - 100 | 40 |
| 60 - 70 | 31 |
| 40 - 50 | 22 |

Alternativa 2

para el Grado de Viscosidad del Cemento Asfáltico, según la Especificación ASTM D 3381

| Grado | Viscosidad (60 °C), P Igual o Menos que |
|--------------------|---|
| AC-2.5 and AR-1000 | 1 250 |
| AC-5 and AR-2000 | 2 500 |
| AC-10 and AR-4000 | 5 000 |
| AC-20 and AR-8000 | 10 000 |
| AC-40 and AR-16000 | 20 000 |

Las muestras para estos ensayos deben ser tomadas cuando los camiones cargados de la tolva. La adición de solvente se debe hacer de acuerdo a los procedimientos de los Métodos de Ensayo ASTM D 2172 y comenzarán dentro de 4 horas de haber tomado la muestras que serán colocadas en almacenamiento frío a 0 °C o menor hasta que se comience hacer el análisis. Cuando la entrega de muestras al almacenamiento frío toma más de 4 horas se tomarán en cuenta los siguientes procedimientos:

a) Las muestras frías se colocan en hieleras plásticas que contengan hielo seco, que se mantendrá hasta que se entregue al laboratorio.

b) Poner la muestra en una lata de un galón que contenga hielo seco. Tapar inmediatamente. La tapadera debe tener un orificio pequeño. Cuando la presión interna cesa, soldar el orificio. Mantener la lata tapada durante la entrega al laboratorio.

10.8.1 Los siguientes tiempos de almacenamiento se permitirán hasta que los resultados de los ensayos del asfalto recuperado estén listos. Los tiempos se pueden aumentar o disminuir en base a los resultados de los análisis.

| | Tiempo en horas | |
|--|--------------------------|----------------------------|
| | Mezcla fina ^A | Mezcla gruesa ^B |
| Asfalto sin tratar, aire en el compartimiento | 12 | 6 |
| Asfalto tratado, ^C aire en el compartimiento, asfalto sin tratar, gas inerte en el compartimiento | 36 | 18 |
| Asfalto tratado, ^C gas inerte en el compartimiento | 96 | 72 |

^A Mezclas densas: ¾ pulg, 3/8 pulg. Criba N° 4 y 16

^B Mezclas densas: 2 pulg, 1 ½ pulg, y 1 pulg

^C Tratadas con Fluido Dow-Corning DC-200 en una relación aproximada de 30 cm³ (1 onz) 18.93 cm³ (5 000 gal) de asfalto

Nota 8. Un punto de separación arbitrario se ha hecho arriba basado en los Requerimientos de Composición para Mezclas Densas de ASTM, entre las mezclas finas y gruesas. Se ha observado que las mezclas gruesas presentan un rango más rápido de endurecimiento cuando se almacenan debido a un alto volumen de vacío en estas mezclas. Además, las “mezclas abiertas” generalmente endurecen más rápido que las “mezclas densas” y por consiguiente los límites de tiempo para almacenamiento que se dan arriba para mezclas gruesas deberían ser usadas para “mezclas abiertas”. El punto de separación arbitrario se debería ajustar como información en porcentaje de vacío de aire de los modelos compactos de laboratorio que se pueden encontrar. Un valor del 10% que contenga un de vacío de aire es sugerido como un punto de separación arbitraria entre mezclas finas y gruesas, con las mezclas gruesas que contienen un vacío de aire arriba del 10% y de mezclas finas que contienen un vacío de aire abajo del 10%. Este valor es arbitrario y puede requerir de ajustes como un modelo que puede ser disponible.

11. MÉTODOS DE MUESTRA Y ENSAYO

11.1 El muestreo y la determinación de las propiedades de todo el material que se enumeran en esta norma se deben hacer de acuerdo a las siguientes normas ASTM:

Sampling Mineral Aggregates – Practice ASTM D 75

Sampling Bituminous Mixtures – Practice ASTM D 97

Sieve Analysis of Aggregates – Test Method ASTM C 136

Sieve Analysis of Mineral Filler – Test Method ASTM D 546

Determination of Bitumen Content – Test Method ASTM D 2172 Determine the tar content in accordance with explanatory note appended to Test Methods D 2172

Sampling Bituminous Materials- Practice ASTM D 140

Specific Gravity of Coarse Aggregate- Test Method ASTM C 127

Specific Gravity of Fine Aggregate- Test Method ASTM C 128

Plasticity Index-Test Method ASTM D 4318

Percentage of Coated Particles Test Method ASTM D 2489

Recovery of Extracted Asphalt. Test Method ASTM D 1586

Penetration of Recovery Asphalt Test Method ASTM D 5

Air Voids-Test Method D 3203

Absolute Viscosity of Asphalts- Test Method D 2171

--FIN DE NORMA--