

Toma de muestras testigos en pavimento

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para la toma de muestras de testigos en pavimentos compactados, utilizando para su extracción sonda perforadora o sierra de disco.

1.2 El procedimiento tiene aplicación en la toma de testigos de pavimentos de hormigón hidráulico y de mezcla bituminosa en caliente o en frío, que hayan adquirido consistencia suficiente. En ambos casos, el espesor de la capa de pavimento a controlar será bastante para proporcionar el volumen adecuado al testigo en función de la representatividad del mismo.

1.3 Los testigos se pueden tomar para determinar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento, así como para comprobar su espesor o la composición ponderal del material.

2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

2.1 Máquina motorizada para extracción de testigos, constituida por:

2.1.1 Elemento motor a combustión o eléctrico con diseño y potencia suficiente para hacer que la corona o sierra cortadora que se le adapte, penetre perpendicularmente y corte la capa de pavimento hasta la profundidad deseada con la mínima alteración posible de la estructura de aquél.

2.1.2 Coronas saca testigos de 10 y 15 cm de diámetro interior, que se puedan acoplar al elemento motor referido en 2.1.1. El borde de corte será de diamante, carborundo u otro material suficientemente resistente al desgaste. La profundidad útil de penetración será igual o mayor que el espesor de pavimento que se pretende controlar, o

2.1.3 Sierra de corte lineal, para toma de muestras de superficie cuadrangular de cualquier dimensión; cumplirá los requisitos mecánicos y de resistencia adecuados a su utilización.

2.1.4 Depósito de agua. Un depósito transportable de capacidad suficiente para asegurar el suministro de agua para la refrigeración de los elementos cor-

tantes durante el programa de trabajo de la jornada.

2.2 Util sacatestigos, tipo tenazas, para desprender el testigo de su base y sacarlo del pavimento.

2.3 Material auxiliar. Lápices grasos para identificación de muestras, guantes, cinceles, cepillos, cinta métrica, cajas para guardar las muestras en condiciones de seguridad, etc.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 Las muestras del pavimento compactado no se tomarán hasta que el material se haya enfriado o endurecido lo suficiente para permitir una extracción del testigo sin que se produzcan perturbaciones estructurales en las uniones del árido grueso con el mortero. En general, para pavimentos de hormigón hidráulico los testigos no se extraerán antes de 14 días desde la puesta en obra del material, y para pavimentos bituminosos bastará esperar a que la mezcla adquiera la temperatura ambiente (Nota 1).

Nota 1. En ciertas condiciones meteorológicas y con algunos tipos de mezclas bituminosas puede ser necesario un mayor espacio de tiempo antes de proceder a la extracción, de forma que se asegure una mínima o nula perturbación de la estructura en el material que el testigo va a representar.

3.2 El testigo se ubica y practica perpendicular a la superficie horizontal del pavimento, apartado de las juntas de construcción y de los bordes de la capa. Se suministra, mediante el dispositivo adecuado, el caudal de agua de refrigeración necesario para el buen funcionamiento y protección de los elementos de corte de la sonda o de la sierra.

3.3 La localización y el número de los puntos en los que se extraerán los testigos se determina: aquélla por un procedimiento lo más aleatorio posible, y éste considerando el volumen total de material extendido correspondiente a un concreto tipo del mismo, o como se haya prescrito en el pliego general o particular de prescripciones técnicas aplicables. Si se carece de especificación al respecto se puede optar por uno de los dos procedimientos que se refieren seguidamente:

3.3.1 **Procedimiento 1.** Se extrae un mínimo de tres testigos, de profundidad igual o mayor que el

espesor de la capa considerada, en puntos aproximadamente equidistantes situados a lo largo de una línea teórica diagonal que atraviese el ancho de la capa puesta en obra en una longitud no mayor de 150 m. Se toma muestra cada 150 m o fracción de perfil longitudinal. Las extracciones se practican a una distancia no menor de 25 cm de los bordes de la capa o de las juntas de construcción.

3.3.2 Procedimiento 2. Se asigna un número a cada 10 metros de longitud de la capa extendida en la jornada de trabajo precedente. A los primeros 10 m se le asigna el número 1 y a los siguientes los correspondientes números correlativos, y se determina la posición de la zona de toma de muestras como sigue:

Se colocan en un recipiente tantos cartones numerados como tramos de 10 m componen la zona en que se va a realizar el muestreo. Se saca al azar del recipiente un número de cartones igual al de muestras parciales deseadas; estos números definen las zonas en que se realizará la extracción.

Para determinar la localización de las muestras unitarias que forman la muestra parcial, se vuelve a colocar en el recipiente tantos cartones numerados como metros de ancho tenga la capa del pavimento, multiplicados por 4, numerándolos sucesivamente a partir del 1.

Se sacan tantos cartones como muestras unitarias van a componer la muestra parcial, generalmente dos. Los números extraídos representan la distancia en fracciones de 0,25 m respecto al borde derecho en donde se debe localizar la toma de muestras. Esta operación se repite para cada muestra parcial. Los testigos se extraen sobre una de las diagonales del rectángulo en cuestión formado por el lado de 10 m y el ancho de la capa. La diagonal a escoger será función de la localización de la primera muestra unitaria considerada. Si ésta está próxima al borde exterior, la diagonal comenzará en éste y en caso contrario en el borde interior.

3.4 Número y tamaño (masa) de las muestras.

3.4.1 El número de muestras testigo que se requiere, obtenidas por alguno de los métodos descritos anteriormente, depende de la característica o características que se pretenden medir. Antes de proceder a la toma de muestras se debe elegir qué faceta (masa, longitud, tiempo) del proceso productivo servirá de pauta para definir los momentos en que se tomarán tales muestras. El número de muestras debe ser suficiente para satisfacer el nivel de confianza deseado en los resultados de los ensayos con ellas realizados.

Nota 2. La frecuencia de toma de muestra a efectuar en un determinado trabajo debe ser un compromiso entre su aspecto económico y el

nivel de confianza pretendido. Para obtener unos indicadores realistas de la calidad global del suministro se requiere la realización de ensayos sobre muestras tomadas cada 100 toneladas de material. Si la calidad es dudosa, son necesarios resultados de ensayos extras con el fin de valorar con exactitud la calidad del material. Si la calidad se mantiene dentro de los límites de tolerancia especificados, los riesgos emanados al reducir la frecuencia de toma de muestras a una cada 200 toneladas, son pequeños.

3.4.2 La tabla 1 es una guía estimativa de la cantidad mínima de material para conformar la masa de una muestra. Las cantidades totales dependen del tipo y número de ensayos que se pretenden realizar con el material. Los ensayos de control y aceptación/rechazo a realizar son materia de los pliegos de prescripciones técnicas generales y particulares y a ellos hay que atenerse al respecto, tanto en lo que se refiere al tipo y frecuencia de ensayos como a la cantidad de muestra de campo requerida para cada ensayo específico. En general las cantidades que se detallan en la tabla son adecuadas para los ensayos de rutina.

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL ARIDO (mm)	AREA MINIMA APROX. DE PAVIMENTO A EXTRAER cm ²	NUMERO MINIMO EQUIVALENTE DE TESTIGOS A EXTRAER	
		10 cm Ø	15 cm Ø
hasta 2,5	256	3	2
5	256	3	2
10	256	3	2
12,5	441	6	3
20	676	9	4
25	961	12	6
40	961	(*)	6
50	1444	(*)	8

TABLA 1. Estimación de la masa mínima de la muestra.

(*) Para pavimentos fabricados con árido de tamaño superior a 25 mm no se utilizará sonda de menos de 15 cm de diámetro interior.

Nota 3. Las áreas aproximadas de muestra que se refieren en la tabla, son consecuencia de una masa dada. Estas dimensiones están calculadas para un espesor normal de la capa que a su vez es función del tamaño del árido. Diferencias en el espesor normal causan variaciones en el área a considerar.

4 RELLENO DE LOS AGUJEROS OCASIONADOS POR LA EXTRACCION DE LOS TESTIGOS

4.1 Inmediatamente después de extraído un testigo, se realiza el relleno del agujero producido en la toma de aquél, con el fin de evitar posibles accidentes a los vehículos que transiten por la vía.

4.2 El material para rellenar el agujero será, siempre que sea posible, de la misma naturaleza y características que el que constituye el pavimento, en cuyo caso se obtendrá de la misma central de fabricación que lo esté produciendo.

4.3 Si no se puede disponer de material en las circunstancias referidas en 4.2, se procederá al relleno del agujero con otro tipo de material que asegure una perfecta adaptación de éste a la geometría de aquél, así como una adherencia satisfactoria entre el material de relleno y las paredes del agujero. Para ello, tanto la granulometría del árido como el tipo de ligante constituyentes del material, serán los adecuados.

4.4 Una vez distribuido el material de relleno dentro del agujero se compacta en dos o más capas, por medio de una maza o pisón de compactación que tenga el mismo diámetro que aquél.

5 IDENTIFICACION, CUIDADO, EMBALAJE Y ENVIO DE LAS MUESTRAS TESTIGO

5.1 Se tomarán las medidas necesarias para evitar deformaciones o deterioros en las muestras. Los testigos se colocarán sobre una superficie dura, plana, horizontal, de forma que la cara superior, la de compactación, quede hacia abajo; el ambiente del recinto debe ser fresco.

Nota 4. Los testigos procedentes de mezclas bituminosas fabricadas con ligantes de viscosidad elevada pueden mantenerse almacenados en recintos con temperaturas moderadas, pero si proceden de mezclas o materiales menos estables se refrigerará el recinto.

5.2 Si el testigo está constituido por dos o más capas, se utilizará una sierra de disco para separar e individualizar aquéllas, en particular si el testigo es cilíndrico. Si la separación en frío es impracticable, se sitúa el testigo, con su cara superior hacia abajo, sobre una bandeja metálica y se calienta el conjunto, en una estufa, lo bastante para que el material se reblandezca hasta que se puedan separar las capas; esta operación se puede facilitar insertando un cuchillo de hoja ancha o una espátula en el plano de delimitación de las capas.

Nota 5. Si hay evidencia o conocimiento previo de la existencia de más de una capa, pero el plano de delimitación de los mismos no se pudiera apreciar visualmente con nitidez, se puede, si el testigo es cilíndrico, hacerlo rodar por su superficie curva, y entonces, por un efecto óptico, se pone de manifiesto, más claramente, la delimitación entre las capas.

5.3 Las muestras testigo se identifican individualmente con un código numérico o alfabético marcado sobre las mismas con lápiz graso o tiza.

Este código permitirá la identificación inequívoca de cada testigo con la información oportuna respecto al mismo, que se recogerá en el parte de trabajo correspondiente, como por ejemplo:

5.3.1 Fórmula de trabajo de la mezcla.

5.3.2 Referencia de la obra, tramo, punto kilométrico, localización del perfil longitudinal y transversal de cada testigo. Número total de testigos.

5.3.3 Nombre y función de la persona que realiza la toma.

5.3.4 Fecha y hora de la toma de muestras.

5.3.5 Finalidad para la que se realiza la toma, y

5.3.6 Para quién se realiza el informe.

5.4 Las muestras testigos, una vez identificadas, se embalarán para su envío al laboratorio. El embalaje asegurará una protección total a las muestras contra los riesgos de pérdida, rotura, deterioro o contaminación, para lo que se colocarán dentro de recipientes impermeables, cerrados, sólidos. Dentro de los recipientes se dispondrá de material granular, serrín o similar, rodeando las testigos para protegerlos de choques entre sí.

6 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 979-89 «Standard Practice for Sampling Bituminous Paving Mixtures» (parcialmente).

AASHTO T 168-82 (1986) «Sampling Bituminous Paving Mixtures» (parcialmente).

B.S. 598: Part 100: 1987 «Methods for sampling for analysis» (parcialmente).

MOPU. Dirección General de Carreteras. 1978 «Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas» apartado 6.5.

C.E.C. CEDEX. Esta norma de ensayo ha sido redactada teniendo en cuenta las recomendaciones prácticas que al respecto refieren algunas instituciones extranjeras, ASTM, BS, etc., y la experiencia adquirida en el tema, por el C.E.C. del CEDEX y otros laboratorios nacionales.