

Adoquinados.—Su estado actual

POR

WILLIAM H. CONNELL

(Jefe de la sección de limpia de calles y caminos de Filadelfia Pa.)

Traducción de don JOSÉ LÓPEZ LÓPEZ

Métodos de construcción de los adoquinados (1).

Para obtener los mejores resultados en los adoquinados, lo primero que hay que considerar son las especificaciones relativas a los adoquines mismos, la Sociedad Americana de Mejoras Municipales ha adoptado las siguientes especificaciones para el adoquín, tipo que es el que cortan la mayoría de las canteras de Estados Unidos.

Los adoquines no deben tener menos de $3\frac{1}{2}$ " ni más de $4\frac{1}{2}$ " de ancho en la cabeza, no menos de $4\frac{3}{4}$ " ni más de $5\frac{1}{4}$ " de alto, no menos de 8" ni más de 12" de largo.

Los adoquines no deben presentar rugosidades mayores de $\frac{3}{8}$ " en la cabeza comparándolas con una regla recta.

El distrito de Manhattam, ciudad de Nueva York, ha adoptado las especificaciones siguientes:

El adoquín no tendrá menos de 6" ni más de 10" de largo, no menos de $3\frac{1}{2}$ " ni más de $4\frac{1}{2}$ " de ancho; no menos de $4\frac{3}{4}$ " ni más de $5\frac{1}{4}$ " de alto. Todos los adoquines deberán ser del ancho fijado en la propuesta con una tolerancia de $\frac{1}{4}$ " en cualquier parte de este ancho, pero dentro de los límites anteriormente especificados para el ancho. Los adoquines deberán tallarse de manera que el ancho de las juntas entre dos adoquines después de colocados, no sean en promedio mayor de $\frac{3}{8}$ ". La cabeza del adoquín no deberá tener de depresiones mayores de $\frac{1}{4}$ ", medida con relación a una regla recta, colocada en cualquier dirección, inclusive la paralela a la superficie general del adoquinado.

(1) 2.ª Parte de una monografía presentada al 14º Congreso de Pavimentación de la Asociación Americana de Constructores de pavimentos, habido en Boston entre el 1.º y el 17 de Febrero del presente año. Las otras dos partes se refieren al costo de esta clase de pavimentos y sus ventajas relativas.

La ciudad de Filadelfia ha adoptado una especificación que está comprendida entre las especificaciones de la Sociedad Americana de Mejoras Municipales y la del barrio de Manhattam.

Los adoquines deben de aproximarse a la forma rectangular en la cabeza y en los lados, y ser de espesor uniforme. Las dimensiones serán las siguientes: no tendrán menos de 6" ni más de 10" de largo y el término medio no será mayor de 9"; el ancho no será menor de $3\frac{1}{2}$ " ni mayor de $4\frac{1}{2}$ " y la altura no menor de $4\frac{3}{4}$ " ni mayor de $5\frac{1}{4}$ ". El contratista deberá escoger un ancho determinado para el adoquín que va usar en su contrato. Todos los adoquines serán de este ancho, prefijado con una tolerancia de $\frac{1}{4}$ " en todos los caminos, pero dentro de los límites para el ancho, especificados más arriba. Deberán cortarse de manera que la juntura entre dos adoquines contiguos, tomados al acaso después de colocados, no sean mayores de $\frac{1}{2}$ " y el promedio de las juntas no sea mayor de $\frac{3}{8}$ ". La superficie de la cabeza de los adoquines no debe tener depresiones mayores de $\frac{3}{8}$ ", medidos desde una regla recta, colocada en cualquier dirección y paralela a la superficie general del adoquinado. La cabeza del adoquín no debe presentar más de un agujero de taladro y ninguno en los extremos. No se tolerará, por término medio más de un adoquín por yarda cuadrada que muestre un agujero de taladro. Cuando no se estipule otra cosa en las propuestas se entenderá que esta clase de adoquines deberá emplearse en todos los contratos de adoquines para pavimentos.

La ciudad de Filadelfia ha adoptado también las siguientes especificaciones, cuyo uso se ha constatado ser muy ventajoso, para poner nueva capa superficial a viejos ladrillos, vitrificados o antiguos adoquines de asfalto y también para fundaciones existentes de concreto.

Los adoquines deberán ser aproximadamente rectangulares en la cabeza y de espesor uniforme. Las dimensiones de los adoquines deberán ser las siguientes: No menos de 6" ni más de 10" de largo, con un promedio no menor de 9"; no menos de $3\frac{1}{2}$ " ni más de $4\frac{1}{2}$ " de ancho y no menos de 3" ni más de $3\frac{1}{2}$ " de alto. Todos los adoquines serán del ancho establecido en la propuesta, con una tolerancia en más o menos de $\frac{1}{4}$ " en cualquier parte de este ancho, pero dentro de los límites ya especificados para el ancho de los adoquines. Deberán ser tallados de modo que las juntas entre dos adoquines, después de colocados, no sea mayor de $\frac{1}{2}$ " y su término medio no sea mayor de $\frac{3}{8}$ ". La cabeza del adoquín no debe tener depresiones mayores de $\frac{3}{8}$ ", medidos desde una regla recta, colocada en cualquier dirección y paralela a la superficie general del adoquinado. La cabeza del adoquín no debe demostrar más de un agujero de taladro y ninguno en los extremos. Se tolerará hasta un adoquín por yarda cuadrada, que muestre un lado con agujeros de taladro.

Por otra parte, en muchas canteras se están cortando adoquines de las dimensiones siguientes:

Los adoquines no deben tener menos de 4" ni más de $4\frac{1}{2}$ " de ancho en la cabeza, no menos de 4" ni más de $4\frac{1}{2}$ " de alto y no menos de 8" ni más de 12" de largo y deberán labrarse de modo tal que puedan colocarse con juntas de $\frac{1}{2}$ " y no deben de demostrar variaciones de más de $\frac{3}{8}$ ", medidas desde una regla recta colocada sobre el adoquín.

Si se consiguen adoquines de una de estas variedades y que cumplan con

sus correspondientes especificaciones y se toma además gran cuidado en la inspección de la ejecución del pavimento no hay duda de que se obtendrá un trabajo de primera clase.

Se debe tener mucho cuidado al movilizar los adoquines para que no se salten los cantos. Al descargar los adoquines de los botes o wagones se les deberá colocar inmediatamente en los vehículos que los van a acarrear al lugar de las obras donde es menester gran cuidado para descargarlos y manejarlos. Deberá utilizarse vehículos de vaciarse por detrás, porque wagones de fondo caedizo dañan innecesariamente los adoquines. En todo caso, el manipuleo de los adoquines deberá reducirse al mínimo.

Al clavador de adoquines le parecerá a menudo que no hay necesidad de un inspector con gran práctica en la clavadura de los adoquines de granito y no se ve cómo se ha podido sostener la necesidad de este inspector, puesto que los adoquines han sido cortados en la cantera en conformidad con las especificaciones y es solo necesario colocar la capa de arena y cemento sobre una fundación de concreto del espesor requerido y verter en las juntas, ya sea papilla de cemento o llenador de brea. Esto naturalmente suena como muy sencillo, pero para obtener un trabajo de primera clase es absolutamente necesario ser más que una persona cualquiera en lo relacionado con muchos detalles sin los cuales no será posible obtener un pavimento de primer orden.

La práctica del día, considerada como tipo, indica ya sea 1" de cojín de arena o 1" de mezcla seca de uno de cemento por cuatro de arena. Muchas de las grandes ciudades se inclinan un poco al cojín de arena y cemento en comparación con el ordinario cojín de arena sola, porque, se asegura que los adoquines se aflojan menos, porque el cojín de arena y cemento no se corre. El barrio de Manhattan, ciudad de Nueva York, la ciudad de Baltimore, la ciudad de Filadelfia y algunas otras ciudades han adoptado el cojín de cemento y arena.

Lo que en la práctica se considera como tipo, respecto al frague de las juntas es una mezcla de 1 : 1. En los últimos años se ha experimentado mucho con una mezcla de arena y de materias betuminosas. En ninguna otra parte se hicieron estos experimentos en mayor escala que en Manhattan; y la ciudad de Filadelfia y otras los hicieron en extensiones pequeñas.

Estas mixturas para llenar las juntas consisten en 30 a 40% de arena, mezcladas con materias betuminosas, ya sea brea, asfalto o una mezcla de asfalto y brea. En Baltimore se ha obtenido buenos resultados con un llenador de asfalto, usado según el método siguiente: Se vierte asfalto caliente hasta completar una profundidad de una pulgada, después se pone una pulgada de gravilla caliente, se vuelve a verter asfalto y a rellenar con gravilla caliente alternativamente, hasta que la junta rebalse; lo que se obtiene con cuatro verteduras. Después de que las juntas están llenas el asfalto caliente es corrido sobre toda la superficie del adoquinado y antes de autorizar el tráfico se extiende gravilla caliente. Esto

da una superficie asfáltica de $\frac{1}{8}$ " de espesor sobre la cabeza de los adoquines, dando a la calle la apariencia de un asfaltado.

En Nueva York, cuando se usa una mezcla de arena y asfalto se cubre también parte del adoquinado con la mezcla betuminosa. En algunos casos ha sido extendido con rasquetas. En Manhattan y en Filadelfia se ha hecho esto únicamente con el objeto de llenar las juntas con el material betuminoso. Parece que donde se hubiera cubierto el adoquinado con material betuminoso se hubiera querido hacer creer que se trataba de un asfaltado y que entonces hubiera sido mejor un asfaltado. Este método tiene sin embargo sus ventajas; por ejemplo cuando el tráfico no es muy pesado y se estima será muy pesado dentro de pocos años y se desea mientras tanto tener una superficie asfáltica o también cuando es deseable suprimir el ruido durante este período.

Los adoquinados mejores se obtienen sin duda con frague de cemento y parece ser una buena práctica, en cada caso, disponer las cosas para suprimir el tráfico 7 o 10 días más y hacer el pavimento con frague de cemento. Naturalmente hay calles donde no es posible cortar el tráfico por un tiempo tan largo y entonces es indispensable usar frague betuminoso, pero también hay muchos casos en que a pesar de haber podido suspender el tráfico el tiempo suficiente para usar frague de cemento, se ha empleado mezcla betuminosa.

El antiguo método para usar el frague de cemento fué; llenar las juntas hasta una cierta profundidad con gravilla fina y después verter la mezcla de cemento. Pero ahora se ha constatado que se obtienen mejores resultados suprimiendo la gravilla completamente y rellenando todas las juntas con una mezcla líquida de una parte de cemento y una parte de arena, y este método es el únicamente usado en muchas ciudades. Se ha producido gran discusión sobre la mejor manera de hacer esta mezcla. Naturalmente a mano se puede hacer una mezcla tan buena como a máquina, con tal de dedicarle la atención requerida, pero se obtienen resultados más uniformes, usando la mezcladora mecánica, suprimiendo el elemento humano que a menudo no es posible controlar en forma satisfactoria.

Naturalmente esta mezcla líquida de cemento deberá agitarse constantemente hasta que se la vierta en las juntas de los adoquines, los que deben ser abundantemente regados antes de echar el llenador en las juntas. El método que se sigue en Filadelfia y que es poco más o menos el método tipo, es el siguiente:

Inmediatamente que los adoquines han sido clavados deberán apisonarse hasta obtener una superficie pareja. Después que el adoquinado ha sido bien emparejado, y mojado regándolo con agua; una mezcla líquida de cemento, compuesta de una parte de cemento Portland y una parte de arena limpia angulosa con agua limpia y fresca será barrida dentro de las juntas y la operación deberá continuarse a medida que la mezcla se asienta hasta que las juntas estén completamente llenas y la mezcla rebalse los adoquines; inmediatamente después de esto el pavimento deberá barrerse hasta que se obtenga una superficie lisa agregando

mezcla suficiente para obtener una superficie pareja con la parte alta de cualquier adoquín. Para la última aplicación de la mezcla se usará una rasqueta lisa. La mezcla deberá hacerse a máquina, usando una mezcladora aprobada por el ingeniero. El cemento y la arena deberán medirse antes de echarlos en la mezcladora, después se agregará agua en la cantidad suficiente para dar a la mezcla la consistencia deseada. Se debe tener mucho cuidado de que la mezcladura se haga durante un tiempo suficientemente largo y en ningún caso este tiempo será inferior a un minuto. Si es menester acarrear la mezcla desde alguna distancia, deberá ser transportada en carros estancos, con dispositivos automáticos que agiten la mezcla mientras se le transporta de la mezcladora al punto de colocación, o en lugar de esto la mezcla deberá ser bien revuelta a mano antes de emplearla. Debe tenerse mucho cuidado de que la mezcla al colocarla en la obra tenga una consistencia uniforme. Pasado media hora y antes de los tres cuartos de hora después de la última colocación de mezcla o sea después de su asentamiento y antes de que empiece a fraguar, toda la superficie debe ser ligeramente regada con agua y la mezcla de exceso que ha quedado en la superficie deberá empujarse dentro de las juntas, dejándolas llenas y rebalsantes. Después de colocada la mezcla y cuando haya transcurrido un tiempo suficiente para que haya empezado la fragua, de tal modo que una capa de arena no absorba la humedad de la mezcla, deberá extenderse sobre toda la superficie una media pulgada de arena. Cuando el trabajo está sometido a temperaturas de 75 grados Fahrenheit (24 grados cent.) deberá regarse esta arena tres veces al día durante tres días consecutivos. El tráfico quedará suspendido por lo menos durante siete días. Si la pegadura entre dos adoquines se abriera, las juntas deberán limpiarse y alizarse y si es necesario, sacar el adoquín y cambiarlo. Las partes cambiadas deberán ser refraguadas y protegidas por lo menos siete días, hasta que hayan endurecido.

Todos estos detalles, que llevados a la práctica al pie de la letra producen un pavimento bueno, parecen ser tan sencillos que se cree que no hay necesidad de preocuparse del inspector y del obrero, pero, si no se tiene mucho cuidado los resultados se ven en el trabajo, después de terminado y dentro de los primeros años. Sólo se obtiene un buen trabajo cumpliendo estos detalles de construcción, triviales pero esenciales. El jornal de los inspectores de este trabajo está comprendido entre \$ 3.50 y \$ 6.00 y muchos ingenieros con experiencia han llegado al convencimiento de que un inspector bueno, considerado como el inspector medio tipo, cuesta \$ 10 al día.

Una gran parte de las fallas de los pavimentos se debe no a una inspección poco honrada sino a una inspección poco cuidadosa y parece que a esta parte del servicio no se le ha dado la verdadera importancia, pues sí es necesario pagar \$ 10 diarios para tener el inspector que conviene; es mucho mejor proceder así que perder más, porque el pavimento resulte malo a causa de una inspección descuidada.