

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PAVIMENTO INTERTRABADO

PAVIMENTOS INTERTRABADOS DE ADOQUINES DE HORMIGON (IRAM 11.656).

Pliego Base de Especificaciones Técnicas Particulares¹

1. DEFINICION

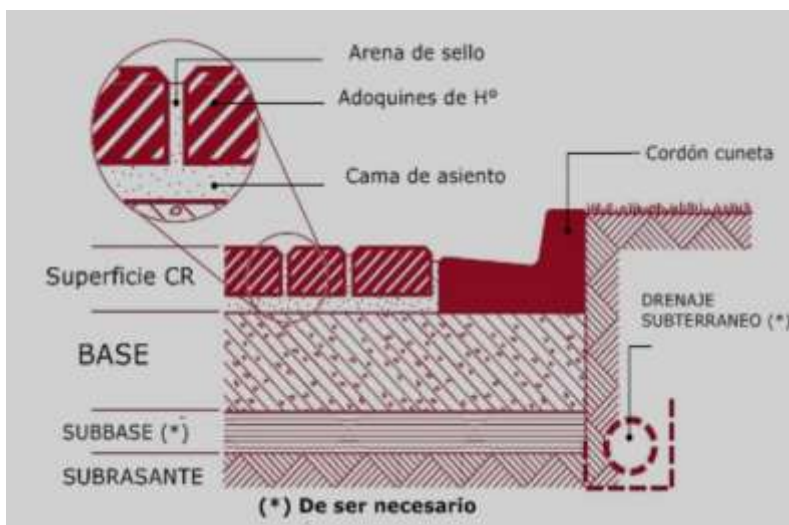
1.1. Pavimento Intertrabado de Adoquines de Hormigón:

Capa de rodamiento conformada por elementos uniformes macizos de hormigón, denominados adoquines, que se colocan en yuxtaposición adosados y que debido al contacto lateral, a través del material de llenado de la junta, permite una transferencia de cargas por fricción desde el elemento que la recibe hacia todos sus adyacentes, trabajando solidariamente y con posibilidad de desmontaje individual.

Este tipo de pavimento se comporta como un pavimento flexible gozando simultáneamente de las cualidades del hormigón. El sistema de trabazón ó encastre de los adoquines impide su desplazamiento horizontal en zonas de frenado ó de curvas cerradas. La textura del pavimento conformado tiene características antiderrapantes, evitando el riesgo de deslizamiento de los vehículos sobre superficies húmedas, y es un limitador natural de la velocidad, siendo especialmente apto para zonas residenciales.

La posibilidad de desmontar ó destrabar los adoquines individualmente, facilita las operaciones necesarias para la instalación de cualquier conexión subterránea, reutilizando los mismos adoquines.

Definición de los componentes de un pavimento de adoquines. Fig. 1



SUBRASANTE: Terreno natural adecuadamente compactado sobre la que se apoya toda la estructura del pavimento.

SUBBASE: Conjunto de capas naturales, de material granular seleccionado, estabilizado y compactado, situadas directamente sobre la subrasante.

BASE: Principal elemento portante de la estructura,

situada sobre la subbase. Puede ser construida con material granular, con un mayor grado de compactación que el alcanzado en la subbase o con hormigón pobre.

¹ En concordancia con la Norma IRAM 11657 "Adoquines de hormigón para pavimentos Intertrabados. Requisitos para su colocación y recomendaciones sobre la estructura básica"

CAMA DE ASIENTO: Base de apoyo de los adoquines, destinada a absorber sus diferencias de espesor debidas a la tolerancia de fabricación, de manera que éstos una vez compactados se obtenga una superficie homogénea.

ADOQUINES: Elementos prefabricados de hormigón, cuya cara exterior, una vez colocados sobre la cama de asiento y sus juntas selladas y finalmente compactados, forman la capa de rodadura de la superficie a pavimentar.

CORDONES DE CONFINAMIENTO: Estructura diseñada para soportar los empujes laterales ocasionados por la circulación vehicular.

2. MATERIALES

2.1. Arena para Capa de Asiento

La arena para la capa de asiento debe ser arena gruesa, limpia y con contenido de humedad uniforme, como la utilizada para elaborar hormigón. Las curvas granulométricas límites se muestran en la Tabla 1.

2.2. Arena para Sellado de Juntas

La arena para el sellado de juntas debe ser fina, como la utilizada para revoques finos. Esta arena deberá estar lo más seca posible en el momento de la colocación para que penetre perfectamente en las juntas entre adoquines. Las curvas granulométricas límites se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Límites granulométricos para las arena de cama y arena para sello, a usar en los Pavimentos Intertrabados de Adoquines de Hormigón.

Tamiz IRAM	Capa de asiento % que pasa tamiz en masa	Arena de sello % que pasa tamiz en masa
9,5 mm	100 - 100	-
4,75 mm	90 - 100	-
2,36 mm	60 - 100	100 – 100
1,18 mm	40 - 95	90 – 100
600 um	25 - 70	60 – 90
300 um	10 – 35	30 – 60
150 um	0 – 15	5 – 30
75 um	0 – 2	0 – 15

2.3. ADOQUINES DE HORMIGÓN

Se utilizarán bloques de hormigón premoldeado, vibrado y comprimido modelo a elección según proyecto ejecutivo, fabricado de acuerdo a Norma IRAM 11.656 Marca PAVITEC.

La totalidad de los palets deben indicar la partida de las que forman parte y a solitud de la inspección de obra se deberá entregar el protocolo de ensayo en fábrica de la partida

correspondiente.

No se aceptará material que no verifique el cumplimiento de la Norma IRAM 11.656

Se exigirá certificación de la planta productora por ente competente vigente a la fecha de la provisión. En caso de que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

2.3.1 CALLES (IRAM 11.656 ESPESOR 8CM)



UNI STONE 22.5 X 11.25 X 8



HOLANDA 20 X 10 X 8

2.3.2 VEREDAS (IRAM 11.656 ESPESOR 6CM)



UNI STONE 22.5 X 11.25 X 6



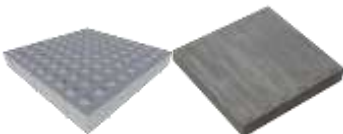
HOLANDA 20 X 10 X 6



CUADRADO 20 X 20 X 6



UNI DECOR 23 X 14/9 X 6



ACCESIBILIDAD (GUIA O ADVERTENCIA) 20 X 20 X 6

2.4. CORDONES DE CONFINAMIENTO

Si no existe un paramento de contención, se deben construir cordones diseñados para soportar los empujes laterales ocasionados por la circulación vehicular.

Los cordones vibrocomprimidos tienen la misma resistencia, control de calidad y materialidad que los pavimentos intertrabados. Cuentan con diferentes secciones de acuerdos a su función.

La resistencia característica a la flexión no debe ser menor a 2,8MPa

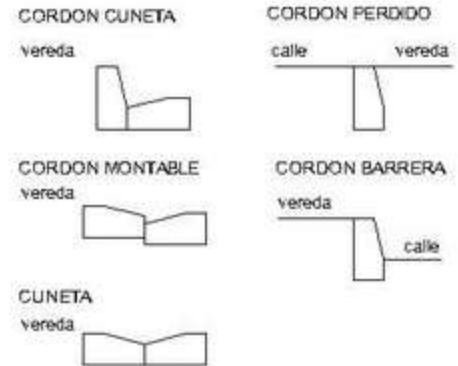
La identificación de cada palets debe hacerse sobre una de las caras no vistas de una pieza identificando cantidad de unidades que compone el palet, tipo de pieza y fecha de fabricación o lote al que pertenece.

2.4.1 Esquemas de colocación

CORDON RECTO 30X10X62: Utilizado como cordón barrera en pavimento vial.

CORDON RECTO 20X10X62: Utilizado como cordón perdido en pavimento vial o cordón barrera en peatonal.

Solera (30 x 62): Se utiliza para conformar Cordón Cuenta o Badén (cuneta).



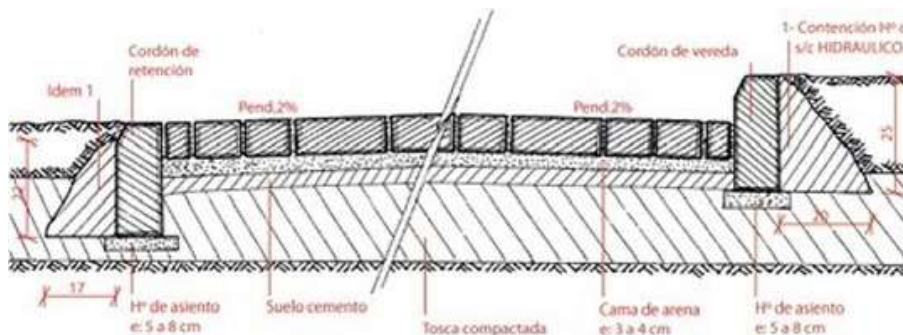
Cordón Recto



Badén



Cordón Cuneta



3. HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO

Las herramientas mínimas necesarias, para la ejecución de un pavimento intertrabado, se muestran en las Fotos Nº 1 a 4.

Foto Nº 1: Placa vibradora con una fuerza centrífuga no mayor que 10 kN (aprox. 1000 kgf), con una área de placa entre 0.25 y 0.50 m².

Foto Nº 2: Partidora de adoquines, se puede reemplazar por sierras circulares, amoladoras de disco ó puntualmente por cinceles.

Foto Nº 3: Pinza extractora de adoquines ó similar.

Foto Nº 4: Martillo de goma para acomodar adoquines, con mango largo.



Foto Nº 1



Foto Nº 2



Foto Nº 3



Foto Nº 4

4. EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO

4.1. Subrasante y base

La preparación de esta etapa se realiza de la misma manera que para un pavimento de hormigón, y será función de las características particulares del proyecto.

La base tiene por objeto absorber las presiones que reciben de las capas superficiales y transmitirlas uniformemente al terreno de fundación.

La base deberá quedar perfectamente perfilada con una planialtimetría ajustada a los perfiles transversales y longitudinales requeridos para la rasante del proyecto, con una discrepancia de +/- 10 mm. (Norma IRAM 11657), medido con regla de 3m.

Se deberán respetar las pendientes mínimas de 1:40 en la dirección transversal y 1:80 en la dirección longitudinal. (Norma IRAM 11657)

Para conformar la caja se deberá tener en cuenta:

- Los adoquines deben quedar como mínimo 5 a 10 mm. por encima de los bordes de los confinamientos, cordón cuneta, marcos de tapas de registro, sumideros, etc.

- El espesor del adoquín (8 cm ó 6 cm, el que corresponda de acuerdo al tipo de proyecto)
- El espesor de la cama de arena compactada (3 cm.).

4.2 Montaje de cordones y badenes

Todo cordón ha de recibirse en una base de apoyo que es clave para su funcionamiento general. Esta base tendrá un sobreancho respecto al cordón de al menos 10cm.

El espesor mínimo será de 10cm pudiendo llegar a 20cm dependiendo de las características de la subrasante.

El cordón o cuneta se colocará manualmente a nivel, manteniendo el operario una leve presión sobre el mismo para la ubicarlo en el lugar correspondiente sobre una cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de 1 a 3, respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrahams inferior a 5 cm.



A veces el cordón se coloca directamente encima de la solera cuando está fresca. Este procedimiento presenta inconvenientes al demoler el cordón en caso de rehabilitaciones.

En ambos casos se tomará la precaución de dejar espacio para la junta entre cordones, de aproximadamente 5mm. En algunos casos las piezas ya vienen con separadores para garantizar la junta

4.3. Extendido y nivelación de la capa de arena de asiento

El objetivo básico de esta capa es servir de base para la colocación de los adoquines y proveer material para el sellado de las juntas, en su parte inferior.

Debe extenderse y nivelarse en forma cuidadosa, con el fin de conseguir una capa de espesor uniforme, puesto que el pavimento solamente se compacta una vez que los adoquines se colocaron. Para ello se puede utilizar una regla de nivelación con guías longitudinales. No debe pisarse la arena una vez nivelada, por lo que la colocación de los adoquines se debe realizar desde el pavimento ya terminado.

Se debe considerar la colocación de la arena en un **espesor suelto de 4 cm** para que una vez **compactada** quede aproximadamente de **3 cm.** de espesor.

4.4 Colocación de los adoquines

4.4.1 Preparación. Se deben distribuir los adoquines en la forma y cantidad necesaria a los costados de la base o subrasante o sobre la capa de rodadura, dejando siempre libre la zona prevista para la jornada de trabajo.

4.4.2 Calzada del pavimento. Los adoquines se deben colocar en seco, comenzando por lo general por un costado de la calzada con la primera hilada en la dirección determinada en el proyecto,

siguiendo luego con sumo cuidado con las sucesivas hiladas, evitando en la operación producir el desplazamiento de las primeras.

Las hiladas siguientes pueden colocarse más rápidamente, quedando los adoquines firmemente ajustados contra los anteriores, utilizándose si fuere necesario una maza de caucho o de plástico sólo para el ajuste horizontal.

Patrón de colocación: el más resistente a las cargas verticales y horizontales de frenado, es el denominado “espina de pescado”, armado a 90 o 45° con respecto al borde confinamiento.

Los adoquines pueden ser colocados a mano o mecánicamente, recostándolos contra los adyacentes ya colocados y deslizándose hacia abajo hasta que se asienten sobre el manto de arena, de modo que se genere una junta entre ellos y entre el adoquín y el confinamiento que, en promedio, debe tener $(2,5 \pm 1,0)$ mm de ancho. Si se supera este ancho, se debe hacer un ajuste horizontal minucioso para corregir dicho desvío.

Las pendientes de la cara vista de los adoquines establecida en el proyecto deben ser continuas y uniformes, con un mínimo de 1:40 en la dirección transversal y un mínimo de 1:80 en la dirección longitudinal. Ver Figura 2

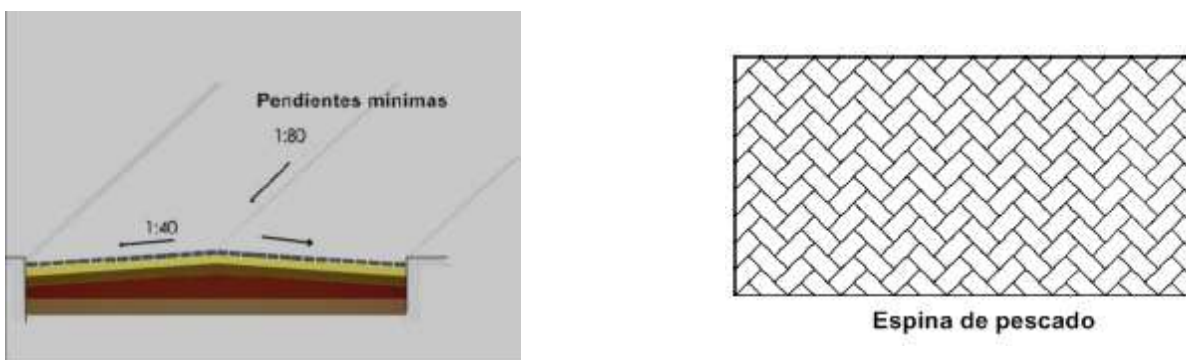


Fig. 2

NOTA 1: En juntas de cordones de confinamiento o bocas de acceso se recomienda la utilización de membranas geotextiles a fin de evitar pérdida de arena en la capa de asiento.

NOTA 2: La construcción del pavimento intertrabado de adoquines también puede realizarse a través de sistemas mecanizados.

En el caso de tratarse de superficies con pendientes, siempre se deben colocar los adoquines de abajo hacia arriba, pisando sobre los ya colocados. Si se hiciera en sentido contrario (de arriba hacia abajo), se produciría el desplazamiento de los adoquines por gravedad y se abrirían las juntas.

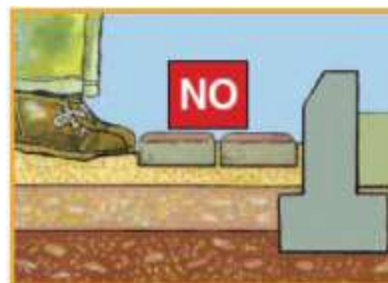


Fig. 3 - No pisar la capa de arena

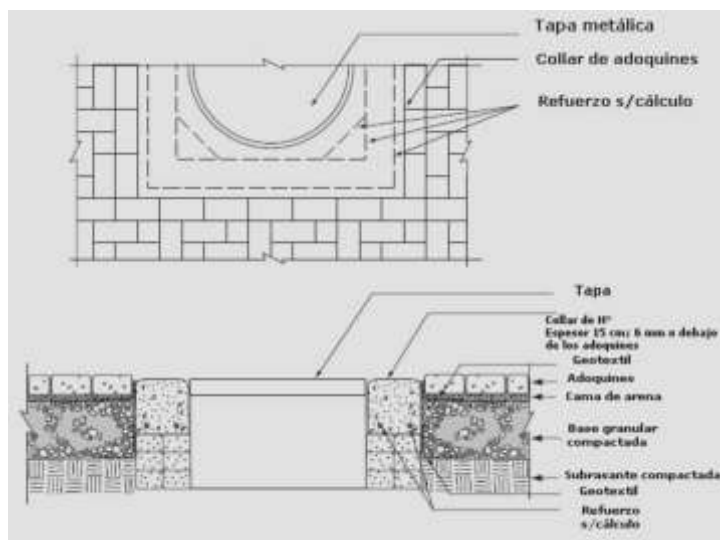
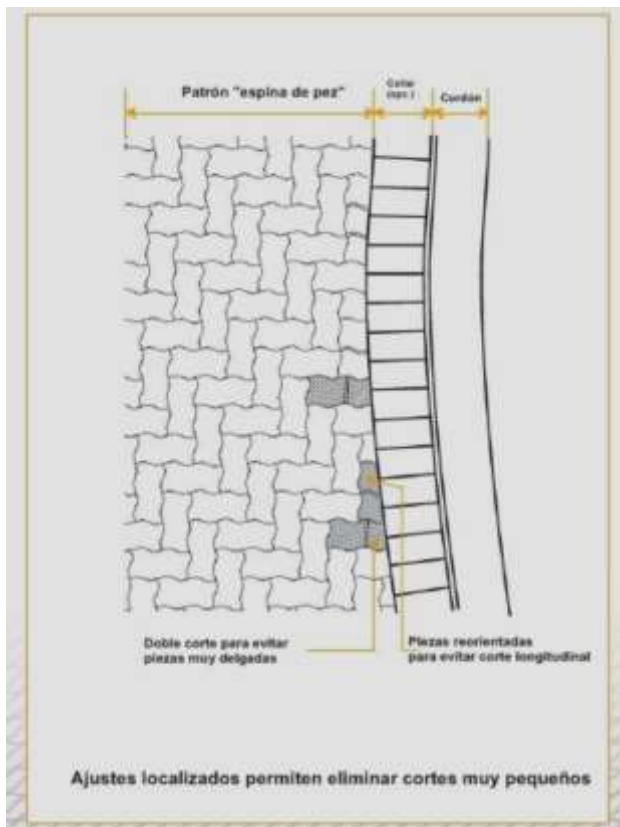
Nunca se debe pisar o alterar la cama de asiento de los adoquines, dado que si así fuera, se produciría una precompactación y no se lograría nivelar a todas las piezas en un mismo plano al pasar la placa vibrocompactadora por primera vez. Ver Figura 3.

4.5 Corte de adoquines y relleno de los espacios pequeños. Ejecutada el área de avance prevista de colocación de adoquines se debe proceder a medir y cortar los adoquines para ubicarlos en los extremos contra los confinamientos, donde no entraron los adoquines enteros.

El corte de los adoquines debe realizarse con un equipo de discos metálicos, con una cizalla (guillotina) mecánica o hidráulica, con un cincel filoso, o con otra herramienta capaz de producir un corte de características adecuadas.

En aquellos casos en los que eventualmente se requiera, se recomienda no realizar cortes menores a un cuarto del largo del adocquín.

Donde se presenten bocas de acceso o tapas de inspección, la cara libre de los adoquines debe quedar a cota + 5 mm sobre dichas instalaciones. En este caso, es muy importante compactar bien alrededor de la tapa, ya que allí se pueden producir asentamientos localizados. Es conveniente en el caso de bocas de tormenta circulares, circundarlas con un marco de hormigón colado in situ o premoldeado.



NOTA 3: Se recomienda realizar el corte siempre en sentido transversal y no a lo largo, dado que esta pieza será más débil y presentará una cara de corte irregular de mayor longitud.

4.6 Ejecución del compactado de los adoquines

Una vez colocados los adoquines y completados los ajustes contra los bordes se debe proceder a la vibrocompactación inicial, y después se debe ejecutar la vibrocompactación final, con el barrido de la arena fina seca. Ver figura 4.

Se debe proceder a la vibrocompactación inicial de los adoquines con dos pasadas desde direcciones perpendiculares con un vibrocompactador de superficie de placa, de las siguientes características:

a) Para adoquines de un espesor nominal de 60 mm, un área de placa de 0,20 m² a 0,40 m², una fuerza centrífuga de 6 kN a 16 kN y una frecuencia en el vibrocompactador de 75 Hz a 100 Hz;

b) Para adoquines de un espesor nominal de 80 mm, un área de placa de 0,25 m² a 0,50 m², una fuerza centrífuga de 15 kN a 20 kN y una frecuencia en el vibrocompactador de 75 Hz a 100 Hz.

No se debe pasar el equipo vibrocompactador a una distancia menor que 2 m del frente de avance de la capa colocada de adoquines, de acuerdo con la zona de influencia del vibrador. En el caso de que sea una superficie en pendiente, la placa debe pasarse en sentido ascendente.

No debe quedar ninguna superficie sin vibrar. El proceso debe realizarse de manera ordenada, en zigzag, de manera que al vibrar una franja vecina a otra ya vibrada, ambas pasadas se superpongan entre sí una distancia aproximada de 10 cm. Cada pasada se debe realizar sobre la totalidad de la superficie a vibrocompactar antes de continuar con la siguiente.

Luego se debe proceder, al vibrocompactado final de los adoquines con cuatro pasadas desde diversas direcciones, previo barrido de la arena de sello, la que debe ser repuesta cuando haga falta para que la junta se pueda llenar completamente.

Completada la operación, se debe habilitar al tránsito y durante las primeras dos semanas, se debe comprobar el correcto llenado de las juntas. Ver figura 6.

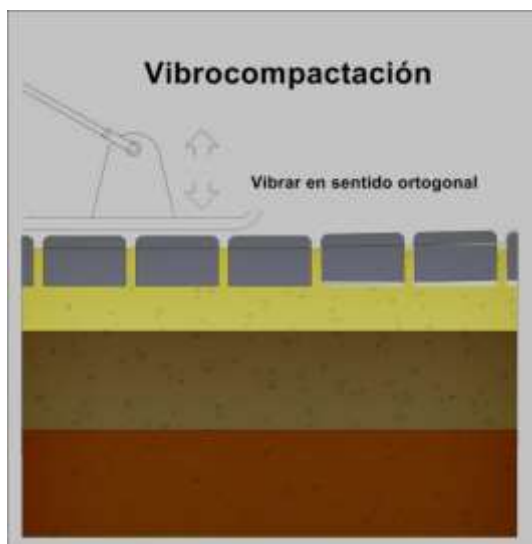


Fig. 4 - Compactación

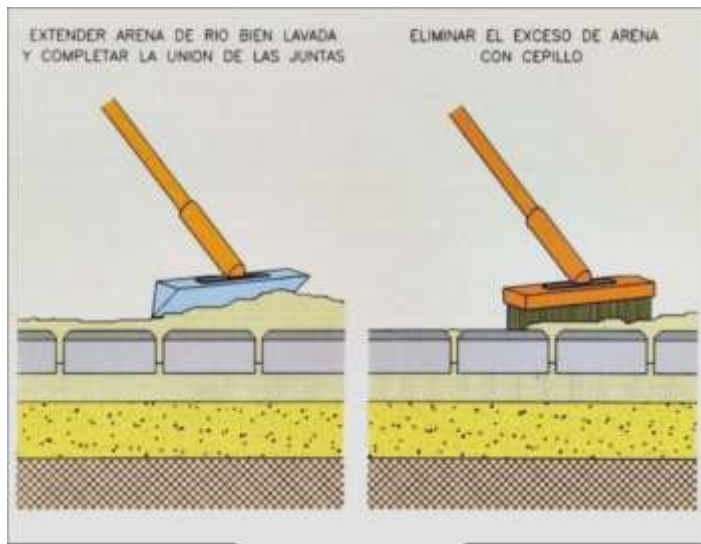


Fig. 5 Relleno de Juntas

Esta operación es muy importante para garantizar un correcto comportamiento del pavimento. Se realiza extendiendo sobre el pavimento arena fina, que debe estar seca en el momento de su colocación.

Posteriormente, con una escoba dura ó un cepillo se barre para que la arena penetre en los espacios entre adoquines a la vez que se realiza un vibrado final que asegura un mejor llenado de las juntas. Una vez que las juntas estén completamente llenas, la arena sobrante debe retirarse mediante un barrido y no por lavado con agua. FIG.5

Es conveniente dejar la superficie con exceso de arena de sello, previamente a la limpieza final, por un plazo de una semana.

En su defecto, a las dos semanas de colocado el pavimento es conveniente, en caso de ser necesario, volver a distribuir arena de sello, suficiente para dejar todas las juntas llenas.

4.6.1 Obra a ejecutarse en el día. Se recomienda completar en el día, el proceso de colocación de adoquines en todas sus etapas hasta el sellado final de juntas.

5. INSPECCIÓN FINAL DE OBRA

Para comprobar que no existan depresiones en la superficie a fin de evitar la acumulación de agua de lluvia o de otro origen, se debe verificar con la regla de 3m de largo, que ningún punto de la superficie de los adoquines (exceptuando las juntas) presente una separación de, como máximo, 10 mm respecto al filo inferior de la regla. Esta verificación debe hacerse luego de adoquinada una superficie de 300 m².

La superficie de los adoquines, una vez terminado el pavimento, debe quedar como mínimo a 5 mm por encima de cualquier estructura de drenaje o confinamiento interno.