

Manual de Instalacion de adoquines



Alfadomus

Productos de Arcilla



→ Esquinas Pavimentadas de Viales

Los ejemplos expuestos pueden aplicarse para viales de jardines y aparcamientos, así como para zonas peatonales sin sobrecarga por tráfico de vehículos. Se han de prever anclajes de bordes para sobrecarga esperada más intensa.

→ Muros y parapetos en combinación con adoquines cerámicos

Como delimitación lateral de áreas pavimentadas o para puentear escalonamientos de alturas, pueden servir muros constituidos a base de adoquines cerámicos o parapetos con gran atractivo en cuanto a configuración.

Ya que se encuentran expuestos a intemperie, hay que tener en cuenta en la planificación que los detalles, sobre todo de la cubierta superior, se han de elegir de modo que los muros y parapetos independientes puedan soportar todas las sobrecargas climáticas sin daños, por ejemplo debido a imbibición (penetración de agua), junto con eflorescencias evitables o lixiviación.

En emplazamientos con fuertes sobrecargas climáticas, siempre se ha de tener en cuenta al

respecto, que las cubiertas sean estables y eviten que el agua discurra por su cara inferior.

También en los lugares adecuados hay que prever una impermeabilización.

Lugares adecuados significa que el peso de obra por encima de la impermeabilización debe ser lo suficientemente grande como para que se imposibilite un cizallamiento de la parte superior.

En la ejecución de la cubierta superior del muro, hay que proceder cuidadosamente, ya que el cierre superior no sólo está expuesto a la sobrecarga más fuerte de humedad, sino además a grandes oscilaciones de temperatura, que pueden producir deformaciones que sobrecargan el muro.

Eventualmente puede emplearse mortero con adecuados complementos impermeabilizantes.

Pero en cada caso hay que tener en cuenta que el mortero utilizado tenga una consistencia concordante con el adoquín cerámico, y se pueda compactar correctamente. Los elementos prefabricados para cubrición a base de adoquín cerámico u otras piezas cerámicas especiales ofrecen máximas posibilidades de seguridad.

Figuras 78, 79, 80 y 81

Esquinas pavimentadas de viales

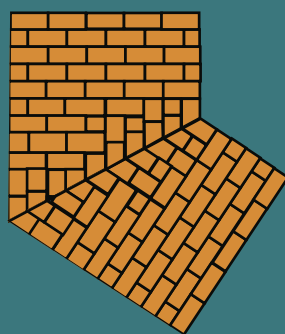


Fig. 78. Esquina sencilla oblicua.

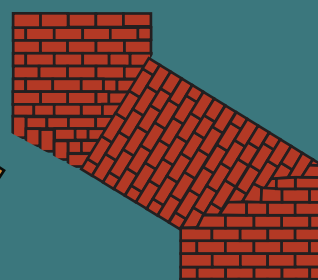


Fig. 79. Esquina en ángulo obtuso. Encaje alternante.

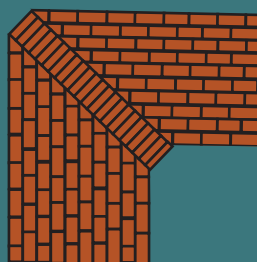


Fig. 80. Banda diagonal colocada a soga. También posible como canal.

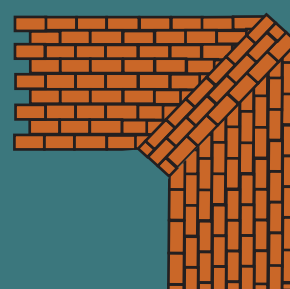


Fig. 81. Banda de pavimentos de tres hileras en diagonal. También posible como canal.

➔ Pavimento de adoquín cerámico

Descripción general

Entre los pavimentos de adoquín cerámico se distinguen dos tipologías:

- Pavimento flexible.
- Pavimento rígido.

El uso y selección de uno u otro tipo de pavimentación queda reflejado en el apartado 4.1.4. del Manual.

A continuación, se exponen las dos tipologías y los elementos que componen cada una de ellas.

Tipologías y elementos que lo componen

Pavimento flexible

El sistema constructivo para la ejecución de pavimentos flexibles con adoquín cerámico consisten en la colocación de las piezas sobre una cama de arena gruesa, precompactada sin aglomerantes y el relleno posterior de las juntas con arena de menor diámetro y compactación del conjunto. Los elementos que componen este pavimento son:

Bordes de confinamiento.

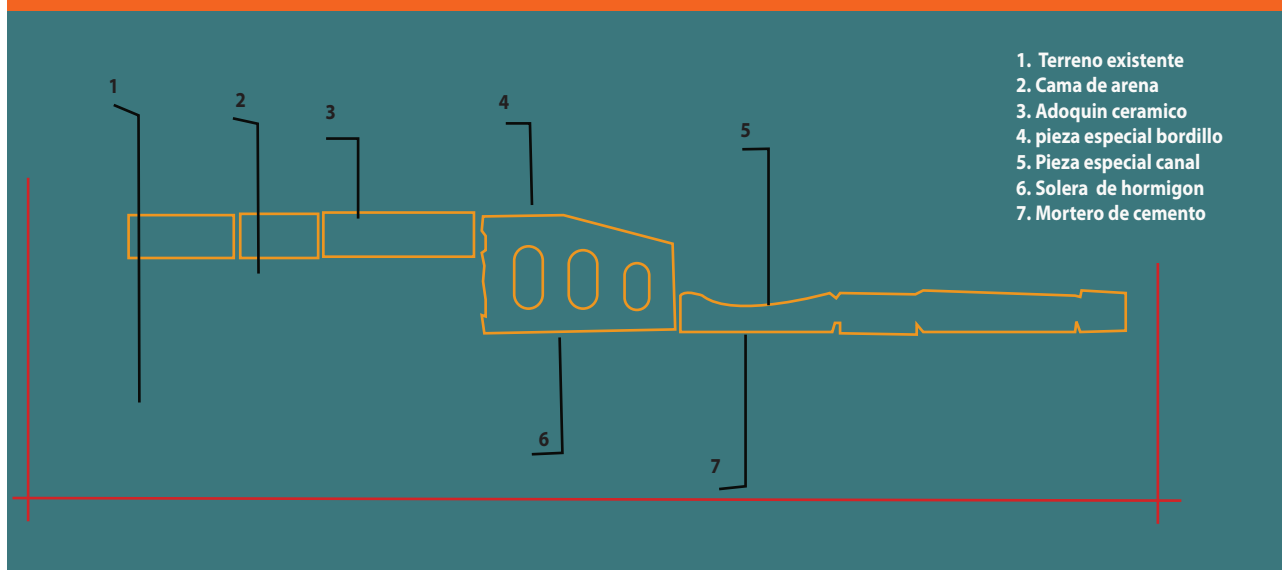
Son los elementos de contención del pavimento que preceden a la colocación de la capade arena.

Sus funciones principales son: evitar los desplazamientos de las piezas, las aperturas de las juntas y la pérdida de trabazón entre los adoquines cerámicos.

Para garantizar dichas funciones correctamente es necesaria una fijación mínima, apoyando 15 cm los bordes de confinamiento, como mínimo, por debajo del nivel inferior de los adoquines.

Figura 104

Detalle borde de confinamiento



⇒ Capa o cama de arena.

Este elemento es colocado sobre la base ya ejecutada del firme, siendo aconsejable la ejecución de esta capa de nivelación o cama de arena con arena natural bien lavada. La granulometría estará comprendida entre 5 y 0,4 mm, no debiendo existir más de un 10% de material que exceda o esté por debajo de estos márgenes. En general las arenas naturales gruesas dan buenos resultados. El material no contendrá más de un 3% de arcillas y limos y estará exento de materias extrañas y sales perjudiciales. Una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento, el espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm, debiendo ser toda la capa de arena de espesor uniforme.

Si el espesor de la capa de arena en adoquinado es reducido (< 5 cm), se ha demostrado que las deformaciones por rodadas de vehículos también decrecen.

Una de las causas más comunes de fallo en los pavimentos adoquinados es la ejecución de una capa de arena con demasiado espesor para corregir una incorrecta nivelación de la base. Dicha capa gruesa se comprime y consolida con el paso de los vehículos, provocando irregularidades en la superficie adoquinada, por tanto, se aconseja a ejecución de la capa de arena con los espesores antes mencionados.

⇒ Adoquines cerámicos.

Son las piezas resistentes y, a la vez, decorativas colocadas sobre la cama de arena anteriormente ejecutada. Se recuerda que, para adoquines cerámicos en pavimentos flexibles, los espesores nominales de las piezas no deberán ser inferiores a 40 mm y las dimensiones nominales serán tales que la relación entre longitud y anchura totales no sea superior a 6.

La junta ideal entre adoquines cerámicos estará comprendida entre 3 y 5 mm y no se colocarán en ningún caso piezas a tope, desaconsejando pues el uso de herramientas automatizadas que coloquen de esta manera las piezas.

- Arena de sellado.



Detalle llenado juntas

Se desaconseja la utilización de arenas de machaqueo calizas, ya que suelen presentar un alto contenido de polvo que empañaría la superficie del pavimento. Las arenas muy limpias facilitan el relleno de estas juntas, pero pueden tener el defecto de quedar algo sueltas en una primera etapa, apelmazándose poco a poco con el paso del tiempo. Las arenas con un contenido moderado de limos mejoran este sellado inicial del adoquinado.

La colocación de los adoquines cerámicos únicamente con arena tiene una serie de ventajas (recogidas en el apartado 4.1.4.2.) que la hacen aconsejable en la mayoría de los casos, con las únicas excepciones de zonas de fuerte pendiente (superiores al 9%), expuestas a frecuentes e intensas proyecciones de agua, como lavadero de vehículos, bordes de piscinas, etc. (en este caso es aconsejable el relleno de la junta con mortero o masillas), o en aquellos casos en que el proyectista busque el efecto de llaga ancha rellena de mortero.

➔ Pavimento rígido

en la colocación de las piezas con juntas de mortero sobre un lecho similar de mortero, éste último colocado a su vez sobre una base rígida.

Los elementos que componen este pavimento son:

- Capa de mortero.

Este elemento se situará sobre la solera de hormigón de la base del firme.

Se recomienda, para esta capa, el empleo de un mortero M-15 (con dosificaciones 1:3, o bien 1:1/4:3 si se quiere adicionar cal), con consistencia dura y espesores de capa de unos 3 cm.

- Junta de dilatación.

La junta de dilatación del pavimento adoquinado se hará coincidir con las juntas ya realizadas en la capa base, teniendo una profundidad equivalente a todo el espesor del pavimento de adoquín cerámico. Su misión es la de acomodar los movimientos que puedan producirse como consecuencia de fenómenos de dilatación térmica, expansión por humedad, etc.

➔ Extendido y nivelación de la capa de arena

El espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se habrán ejecutado todos los bordillos y demás elementos de contención del pavimento (ver apartado 5.4.- Ejecución de los bordes de confinamiento), así como los drenajes necesarios, en su caso, para evacuar aguas de filtración.

Para evitar desperdiciar material, no es recomendable extender arena en tramos muy extensos a la vez, lo que implica una correcta organización del tajo mediante tramos de 3 ó 4 metros.

Los pavimentos flexibles de adoquín cerámico, terminan comportándose como pavimentos impermeables, ya que el polvo y la suciedad acaban colmatando totalmente las llagas, impidiendo infiltraciones de agua por las mismas, por lo que se proyectarán con elementos de drenaje superficial.

De todas formas, a fin de evitar posibles saturaciones de la cama de arena en la primera etapa de utilización, cuando la base es impermeable, pueden preverse drenajes en aquella. En estos casos se tomará la precaución de interponer membranas de tipo geotextil entre la arena y el elemento de drenaje a fin de evitar asientos por pérdida de arena.

La arena se extenderá en una capa uniforme, suelta y sin compactar, hasta la altura necesaria para obtener, una vez compactada, las rasantes fijadas. El sistema habitual para rasantear esta capa es la utilización de reglas corridas sobre maestras en las que se han registradol rasantes.



Compactación de la capa de arena

Otro sistema que puede servir para el extendido de esta capa, mejorando los rendimientos, consiste en rasantear la arena utilizando reglas vibratorias.

La precompactación de la arena se efectuará mediante apisonadoras de rodillos o bandejas vibratorias.

→ Colocación de los adoquines cerámicos

Una vez rasanteada y precompactada la capa de arena, se procederá a colocar sobre ella los adoquines cerámicos de acuerdo con el aparejo proyectado.

Existen multitud de posibilidades para el diseño de pavimentos cerámicos, combinando los distintos aparejos posibles para cada modelo, los diferentes formatos y colores (ver apartado 4.1.- Criterios de diseño).

A la hora de proyectar firmes flexibles con adoquín cerámico, se tendrán en cuenta la adecuada previsión de pendientes y elementos de desagüe superficial. A fin de conseguir un drenaje adecuado, las pendientes transversales deben ser de al menos un 2% y los desniveles del canal del 1% aproximadamente. Cuando se proyecten tramos de pendiente superior al 9% se recomienda utilizar soluciones de pavimento rígido.

Es recomendable tomar adoquines de varios palets simultáneamente, y por capas verticales y no horizontales. De este modo, el pavimento presentará una mezcla de tonos agradables y de gran efecto estético.

Es fundamental realizar un perfecto replanteo del pavimento; para conseguirlo se tomarán las piezas necesarias y se presentarán en el lugar que van a colocarse, con la separación de junta real, al objeto de ajustar en lo posible los bordes de contención a medidas de piezas completas; realizar correctamente esta operación evitará cortes de piezas innecesarios que encarecen la ejecución y disminuyen la calidad del acabado. En caso de tener que cortar los adoquines se realizará con disco adecuado o cizalladora.



Rasanteado de la arena con regla

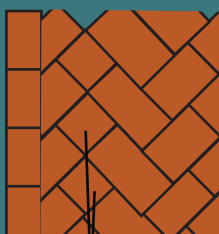


Realización de corte de un adoquín cerámico con mesa cortadora

No es aconsejable colocar piezas de tamaño menor de 1/4 del adoquín, pudiéndose solucionar los encuentros de borde con la inclusión de medias piezas o piezas a 3/4. Si la distancia entre el adoquín y el borde es inferior a 4 cm, el hueco correspondiente se puede rellenar con mortero (relación 1:4 de cemento – arena). Las figuras 105, 106 y 107 muestran alguna posibilidad de solucionar el problema.

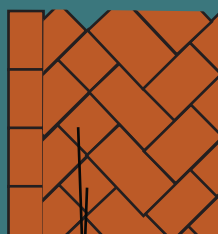
Figuras 105, 106 y 107

Soluciones de encuentros de bordes



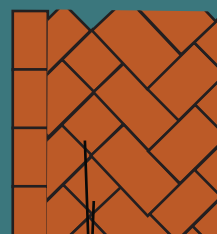
Pieza $\frac{3}{4}$ adoquin

Figuras 105
Solucion A



Pieza $\frac{3}{4}$ adoquin

Figuras 106
Solucion B



piezas pequeñas

Figuras 107
Solucion no aconsejable

Una de las grandes ventajas del pavimento flexible es la rapidez de su ejecución. Para mejorar los rendimientos aconsejamos seguir las siguientes recomendaciones:

- Colocar los adoquines simplemente dejándolos caer sobre la cama de arena, alineándolos de forma aproximada, una vez se haya avanzado un tramo de dos a tres metros, se corrigen las desviaciones del tramo completo colocando un tablón contra los cantos del borde libre y golpeando con una maceta¹³ hasta llevar las piezas a la alineación requerida. Para aparejos en espiga pueden colocarse provisionalmente piezas de remate de borde para conseguir una línea recta sobre la que apoyar el tablón o bien preparar una madera con la forma de los dientes de sierra que encaje en los huecos. Figura 108



Alineación de adoquines golpeando con maceta

- Cuando se pretendan corregir alineaciones en paños encajados entre bordes de confinamiento ya ejecutados y no se pueda seguir el método anterior, o bien para alinear piezas en aparejos donde alguna de las juntas es corrida y en la dirección de ésta, pueden utilizarse uñetas y palancas, que introducidas en las juntas desplazarán fácilmente las hiladas a la posición correcta; en este caso sólo hay que tener la precaución de encajar estos útiles de forma que no desportillen los bordes de las piezas.
- Cuando las piezas se colocan por varios operarios a la vez, especialmente si el aparejo es en espiga, es conveniente que vayan alternando sus posiciones. De esta forma se corrige las diferencias entre los tajos



¹³ Martillo con cabeza de dos bocas iguales y mango corto.

Con estos sistemas no sólo se aumenta el ritmo de ejecución, sino que el resultado final mejorará de forma visible, al absorberse las ligeras diferencias de calibre de las piezas y las imperfecciones de colocación de las mismas.

Tampoco es preciso comprobar la nivelación del pavimento pieza a pieza de forma exacta, siempre que se sitúen sobre una cama de arena bien rasanteada, pues en el proceso de compactación posterior quedarán corregidas las pequeñas irregularidades que pudieran existir.

Sin embargo, es conveniente que las piezas no queden demasiado "cabeceadas", lo que se consigue fácilmente golpeando con mazo de goma los bordes que sobresalgan de manera anormal antes de compactar; de esta forma evitaremos roturas en el apisonado.

El rendimiento de colocación del adoquinado puede variar entre los 15 m²/día/hombre y los 25 m²/día/hombre, dependiendo de las características y organización de la obra. Se desaconseja el uso de procedimientos mecanizados o automatizados en los que no se permitan establecer una junta ideal entre adoquines comprendida entre 3 y 5 mm.

➔ Llenado de juntas y compactado

- Llenado de juntas.

Una vez colocada una superficie suficiente de adoquines cerámicos, se procederá al relleno de juntas.

La arena se extenderá sobre el pavimento,barriéndose posteriormente sobre el mismo hasta conseguir el relleno satisfactorio de las juntas; la arena sobrante se retirará de la superficie a compactar mediante barrido y no por lavado con agua.

Las características de la arena vienen reflejadas en el apartado 4.3.2.1. Pavimento flexible.



Relleno de juntas mediante barrido

- Compactado.

Antes de proceder al compactado estarán totalmente rematados los encuentros de los adoquines con los elementos de sujeción y no se compactarán a menos de 1 metro de distancia de bordes sin contención del pavimento.

El tipo de compactador a utilizar dependerá de las dimensiones de la obra. Para paños reducidos pueden usarse bandejas vibrantes (normalmente con un área de 0,2 - 0,4 m²) provistas de suelas de neopreno u otro material que amortigüe los impactos sobre esquinas salientes, que podrían desportillar los bordes de los adoquines. Para superficies mayores se aumenta el rendimiento empleando compactadores de rodillos vibrantes; en estos casos se tendrá la precaución de extender sobre el pavimento, a modo de alfombra, una lámina de fieltro o cualquier otro material que disminuya los impactos directos; será necesario en todo caso hacer una comprobación de la fuerza útil que deberá transmitir el rodillo para obtener la compactación requerida sin dañar las piezas.

Para grandes extensiones pueden utilizarse junto a los rodillos vibrantes de llanta metálica, compactadores de ruedas de goma.

Los elementos utilizados deberán transmitir una fuerza útil comprendida entre 50 y 75 kN/m² a frecuencias entre 60 y 100 Hz. Habitualmente se requieren dos o tres pasadas con los apisonadores para conseguir la compactación adecuada. Tras cada una de las pasadas se comprobará el estado de las juntas, añadiéndose arena a medida que ésta se va introduciendo en las llagas.



Compactación del adoquinado

Completada la compactación, se comprobarán los niveles del adoquinado, rectificándose, caso de ser necesario, las piezas que hayan quedado fuera de rasante. Se recebarán las juntas que no estén llenas. Una vez retirados los sobrantes de arena¹⁴ es conveniente regar el pavimento para facilitar el apelmazamiento del árido. Tras esta operación, el pavimento estará listo para ser utilizado.



Regado del adoquinado

¹⁴ La arena sobrante sobre el pavimento después de la compactación, al igual que en el llenado de juntas, se retirará mediante barrido y no por lavado con agua.