



SERVICIOS INTEGRALES

**SIGNUM**

**INFORME DE ACTUACIONES**

**DE PAVIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL**

- 1. Pavimentación ..... 3
- 2. Acerados ..... 6
- 3. Sellado de fisuras ..... 7
- 4. Juntas de dilatación para puentes ..... 9
  - 4.1 Conceptos a tener en cuenta en juntas de dilatación de puentes ..... 9
  - 4.2 Juntas elastoplásticas ..... 10
  - 4.3 Juntas elastoméricas armadas ..... 11
- 5. Apoyos elastoméricos ..... 12
  - 5.1 Apoyo estándar, ya sea armados o no ..... 12
  - 5.2 Apoyo en cuña ..... 12
  - 5.3 Apoyo anclado ..... 13
  - 5.4 Apoyo deslizante ..... 13
  - 5.5 Apoyo con coacciones ..... 13
- CATÁLOGO DE PAVIMENTOS ..... 15
  - PAVIMENTOS ..... 17
  - ADOQUINES ..... 23
  - BORDE DE ANDÉN ..... 30
  - COMPLEMENTOS ..... 31



Román Sánchez Martín ( Director General ) y Román Sánchez Vivares ( Consejero Delegado )

## 1. Pavimentación

El objetivo primordial de una pavimentación de calle es de el mejorar la infraestructura vial del sector.

El pavimento forma parte del firme y es la capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia y servir para la circulación de personas o vehículos. Entre los materiales utilizados en la pavimentación urbana, industrial o vial están los suelos con mayor capacidad de soporte, los materiales rocosos, el hormigón y las mezclas asfálticas.

Cuando se va a pavimentar una vía que no se puede cerrar (como el acceso a una población), hay que hacerlo por carriles, en vez de franjas, obligando a construir un confinamiento longitudinal en el centro, para poder dejar en servicio un carril mientras se trabaja en el otro.

Primeramente hay que rasparlo con una máquina de carretera hecha específicamente. Alisar la preparación y compactación del suelo en bruto es un paso vital para preparar y allanar el camino.

Se selecciona el tipo de mezcla para la capa superior. Las opciones son capa de sellado (asfalto cubierto de rocas), multi-capa de una mezcla de hormigón asfáltico caliente y el hormigón armado tradicional de pavimentación.

### Pavimentos de hormigón

Están formados por losas de hormigón, separados por juntas y colocadas sobre una base. La losas no deben tener menos de 15 cm de espesor y la base casi nunca tendrá más de 15 cm, bien sea de material granular o de suelo cemento.

Los pavimentos de hormigón para calles, caminos y carreteras no solo son más económicos hoy por hoy, sino que son mucho más eficientes desde el punto de vista energético y son totalmente sostenibles en el tiempo, pues dependen básicamente de un proceso de fabricación más o menos simple que utiliza materias primas abundantes en la naturaleza, y no de un proceso de extracción de un recurso natural cada vez más escaso.



**Pavimentos de asfalto (de hormigón asfáltico)**

Su superficie o capa de rodadura es de hormigón asfáltico, sin juntas, y no debe tener menos de 10 cm de espesor.

Su base tiene, por lo general un espesor de 20 cm o más, pudiendo tener adicionalmente una subbase.



**Pavimentos de adoquines de hormigón**

Su capa de rodadura está conformada por adoquines de hormigón, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una subbase, que pueden tener espesores ligeramente menores que los utilizados para los pavimentos de asfalto.

Al pavimento de adoquines se le coloca una base que se diseña para que resista cualquier tipo de tránsito, desde el peatonal, hasta el de camiones. Adicionalmente, como los adoquines se producen en máquina, con moldes, se les pueden dar distintas formas; también colores, para que sean decorativos.

Por esto, el pavimento de adoquines se utiliza desde en zonas de tránsito peatonal (andenes, plazas, patios para juegos, instalaciones deportivas, etc.), hasta en las de tránsito pesado (calles, carreteras, terminales de transporte, carga y puertos, pistas para aeropuertos), e inclusive para fines decorativos.

- Esparcido de la capa de arena

La capa de arena tiene tres funciones: servir de filtro para el agua que pueda penetrar por las juntas; de capa de acomodo para los adoquines y, al penetrar por las juntas, ayudar a que estos se junten entre sí.

La capa de arena tendrá un espesor de 4 cm, antes de colocarle los adoquines, y será uniforme en toda la superficie del pavimento. Para colocar la arena se utilizan 3 reglas o codales, de madera o de aluminio, 2 de ellos como rieles y otro como enrasador.

- Colocación de los adoquines

Los adoquines se colocan directamente sobre la capa de arena ya enrasada. No van pegados sino unidos por compactación. Se colocan siguiendo un patrón de colocación, unos al lado de otros; y con un alineamiento, que es la posición del patrón con respecto al eje de la vía. Ambos se deben definir antes de empezar la obra. Para el tránsito vehicular no se pueden dejar juntas continuas en el sentido de la circulación de los vehículos, por lo cual hay que buscar que no queden alineadas con el eje de la vía, o el tráfico mayor.

Por las irregularidades de los adoquines y de la colocación, se genera una junta que, en promedio, debe tener 2,5 mm y que nunca debe ser mayor a 5 mm, en cuyo caso se debe cerrar con la ayuda de un martillo de caucho.

La compactación inicial tiene como funciones: Enrasar la capa de adoquines por la parte superior de éstos, para corregir cualquier irregularidad en su espesor y en la colocación; iniciar la compactación de la capa de arena bajo los adoquines y hacer que ésta llene parcialmente las juntas de abajo hacia arriba, con lo cual se amarran los adoquines.



Tanto la compactación inicial como la compactación final, que se hace con el sellado de las juntas, se debe hacer con un vibrocompactador de placa o "ranita", de tamaño corriente, teniendo cuidado de no utilizar equipos muy grandes en pavimentos con adoquines de 6 cm de espesor porque pueden desfigurarlos.

- Sellado de Juntas

Para sellar las juntas se debe usar una arena fina, para que penetre por las juntas debe estar seca y no tener granos de más de 2,5 mm de gruesos.

La arena se esparce sobre los adoquines, formando una capa delgada, que no los alcance a cubrir totalmente, y se barre, con escobas o cepillos de cerdas duras, tantas veces como sea necesario para que llene la junta. Este barrido se hace alternado con la compactación final o simultánea con ésta.



- La compactación final

Es la encargada de darle firmeza al pavimento, por lo cual no se debe ahorrar ningún esfuerzo en ella. Sin embargo, aunque ésta se haga muy bien, el tráfico posterior lo seguirá compactando y acomodando, tanto a los adoquines como al sello de arena de las juntas



**2. Acerados**

Los bordillos están destinados a separar superficies del nivel para dar confinamiento o delimitación física o visual, canales de desagüe y separación entre superficies sometidas a distintos tipos de tráfico.

Los bordillos son elementos prefabricados de hormigón vibrado y prensado, macizo y de forma prismática, condicionados por superficies exteriores de distinta naturaleza a las que delimita.

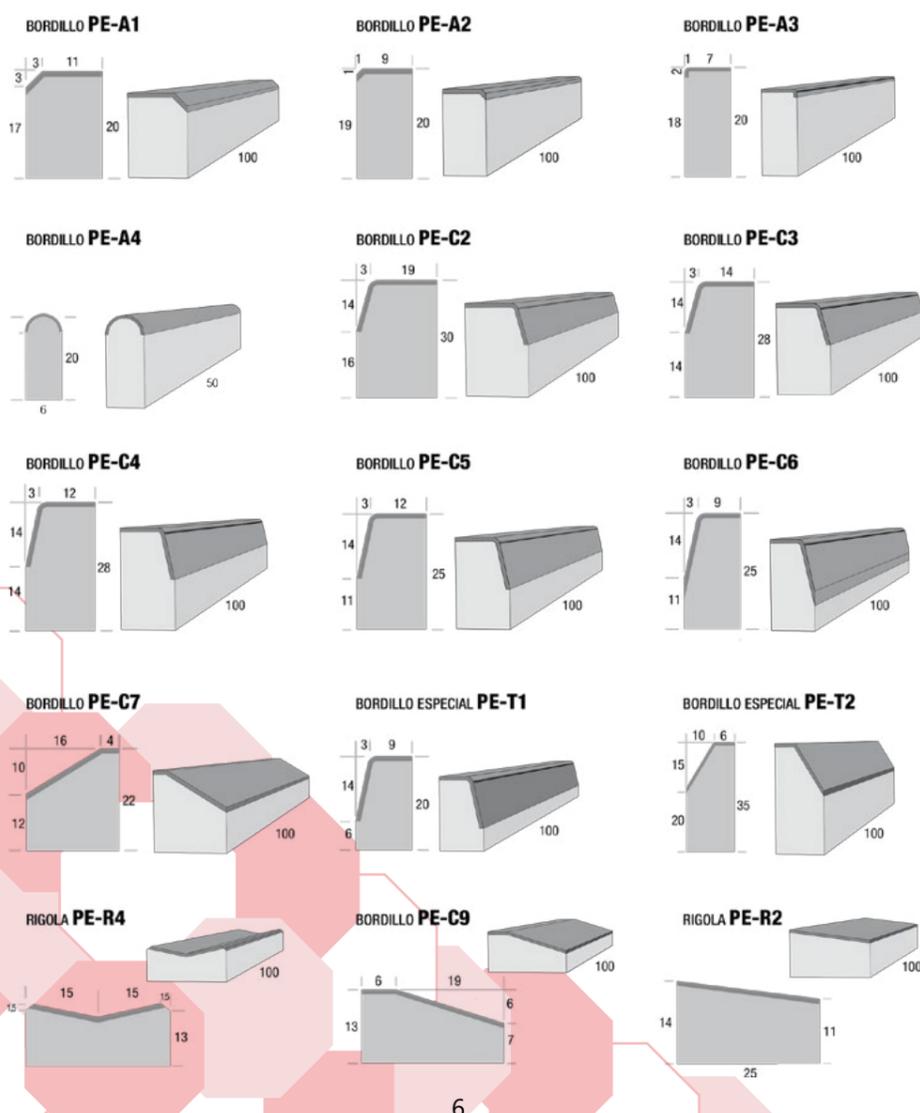


Proceso de la operación de acerado:

1. Inspección del terreno
2. Remover capa de suelo orgánico
3. Colocación de terreno estabilizado y compactado
4. Excavación, transporte y colocación de sardineles para delimitar la acera
5. Transporte de arena
6. Preparación del terreno
7. Esparcimiento de una ligera cama de arena suelta
8. Transporte, colocación y nivelación de adoquines o baldosas
9. Relleno de juntas
10. Limpieza del exceso de arena



La altura máxima de los bordillos en caso de aceras será de 12 cm.


**3. Sellado de fisuras**

Se trata de un sistema para prevenir el problema de las grietas y fisuras que se producen en el pavimento por diferentes causas, mediante la impermeabilización con masilla elastoplástica. Previene la penetración de agua y protege los bordes de las grietas evitando futuras erosiones, manteniendo una perfecta resistencia a los efectos de dilatación-contracción dada su naturaleza.

Primeramente se hace una identificación de las fisuras. Después de identificar y trazar las fisuras se procederá a la limpieza del área objeto de trabajo. Esta limpieza deberá hacerse con mayor esmero y detalle a todo lo largo de la fisura por sellar, utilizando para ello aire a presión de la compresora. Tanto el espacio de la fisura como el área adyacente a la misma, deberá estar libre de polvo, arcilla ó cualquier otro material contaminante, previo a continuar con la siguiente operación.

Los materiales para ejecutar esta actividad serán:

**Material Bituminoso:** se empleará una emulsión asfáltica modificada con polímeros de curado lento cuya fluidez garantice su adecuada penetración en la fisura y que cumpla con los requisitos establecidos

**Arena:** podrá ser natural o de trituración. Los granos serán densos, limpios y duros, libre de terrones de arcilla y de cualquier material que pueda impedir la adhesión de éstos con el material bituminoso.

La maquinaria necesaria para ejecutar esta actividad será:

- Caldera remolcable con agitador, bombonas de propano para calentamiento de la emulsión a 180 °C.
- Lanza térmica y compresor para soplado de aire a alta presión para limpiar y calentar la grieta y así mejorar la adherencia.
- Patín de aplicación, regulable en anchura, con dos mangueras de circulación que evitan la solidificación de la emulsión.
- Rendimientos de 1.500 - 3.000 m/día, según condiciones.



Seguidamente se procederá a llenar la fisura con material bituminoso con el objetivo de evitar su propagación y que la humedad llegue a las capas adyacentes de la estructura del pavimento, produciendo su deterioro así como también evitar la penetración de partículas extrañas utilizando para ello medios mecánicos.

Luego se esparcirá una capa delgada de arena sobre el área longitudinal de la fisura en proceso de sello, con el objeto de cubrir el material bituminoso en la superficie sellada formando una cáscara o costra, que no permita el desprendimiento o la pérdida del asfalto recién aplicado en la superficie por adherencia a las ruedas del tránsito circulante y después se dejara curar por un tiempo mínimo de 2 horas.

Terminando el tiempo de curado, y pasando las 24 horas se debería limpiar y barrer todo material suelto en la zona tratada. El material excedente de los trabajos deberá eliminarse en un vertedero autorizado.

El ámbito de aplicación será carreteras, pistas de aeropuertos, vías urbanas y todo tipo de pavimento de mezcla bituminosa o firmes de hormigón.



#### 4. Juntas de dilatación para puentes



Las juntas elastoméricas son dispositivos diseñados para absorber los movimientos de las estructuras, dando continuidad a la banda de rodadura, consiguiendo por otro lado no ser una fuente de filtraciones a la propia estructura, ni una fuente de ruidos, vibraciones, ni impactos a los vehículos.

Las juntas de dilatación están fabricadas con elastómero reforzado. El material elastomérico le confiere una gran resistencia a los agentes externos, manteniendo su capacidad elástica y de absorción, resistiendo al desgaste, abrasión, temperaturas externas, etc. Disponen de una armadura interior de acero, diseñada para evitar la deformación en el plano de rodadura a la vez que le confiere la rigidez adecuada.

El conjunto se ancla a la estructura por medio de pernos y tuercas autoblocantes, sellándose el conjunto tanto para evitar filtraciones como para dar continuidad a la banda de rodadura.

Otro tipo de junta, cada vez más en uso es la elastoplástica, en la que la junta se realiza mediante un mastic bituminoso en caliente mezclado con áridos. Estas juntas son ideales para estructuras consolidadas que presentan movimientos de pequeño recorrido.

#### 4.1 Conceptos a tener en cuenta en juntas de dilatación de puentes

Las juntas son elementos diseñados para absorber los movimientos diferenciales entre los tableros de las estructuras y los estribos.

Dichos movimientos (en mm) se producen por cuatro causas (fórmulas muy simplificadas):

- Retracción del hormigón (mm) =  $A = 0,25 \cdot L_{\text{tablero}} \cdot \left(1 - \frac{T}{30}\right)$   
 T = meses transcurridos desde su fabricación.  
 $L_{\text{tablero}}$  = longitud del tablero si es hiperestático, si no sería la longitud de la viga isostática.

- Fluencia del hormigón =  $B = 0,2 \cdot L_{\text{tablero}} \cdot \left(\frac{1 - T}{120}\right)$

- Dilatación/contracción térmica =  
 T = Temperatura, máx o mínima en °C.

$$D = \frac{18.000 \text{ kg de vehículo pesado} \cdot c}{0,14 \cdot a \cdot b \cdot n}$$

- Frenado y arranque =  $C = (T_{\text{critica}} - T_{\text{real}}) \cdot L_{\text{tablero}} \cdot 0,01$

c (mm) = canto o espesor del neopreno que se deforma (descontando las chapas metálicas).  
 a y b son las otras dimensiones medias de los neoprenos en mm.  
 n es el número total de apoyos.

A y B son siempre movimiento de acortamiento de tablero (los primeros años encoge el tablero, o lo que es lo mismo, se separa del estribo), mientras que C y D pueden ser en ambos sentidos.

Al pasar 10 años A y B han desaparecido, por lo que el único movimiento previsible es el de dilatación/contracción dado que D depende de la dirección de la aceleración del vehículo;

para un puente de 200 m entre verano e invierno, suponiendo diferencias de temperaturas máximas entre verano e invierno de 45°C, dicho movimiento será de unos 9 cm.

Dicho de otra forma, las juntas tienen dos movimientos:

- Se estiran cuando el tablero se encoge por fluencia y retracción, y también se alargan en invierno cuando el tablero encoge por el frío.
- Las juntas se encogen en verano porque el tablero incrementa su longitud por el calor.
- En ambos casos la fuerza de frenado hay que considerarla como desfavorable.

Es fundamental tener esto en cuenta, porque si se coloca una junta con un movimiento muy ajustado al de cálculo y coincide dicha colocación en verano, por ejemplo, el movimiento completo de la junta será de estiramiento, por lo que o la precomprimimos antes de colocarla mediante gatos (operación muy costosa) o se romperá en invierno. La mejor opción sería colocar una que permita todo ese movimiento de alargamiento... o haberla colocado en invierno.

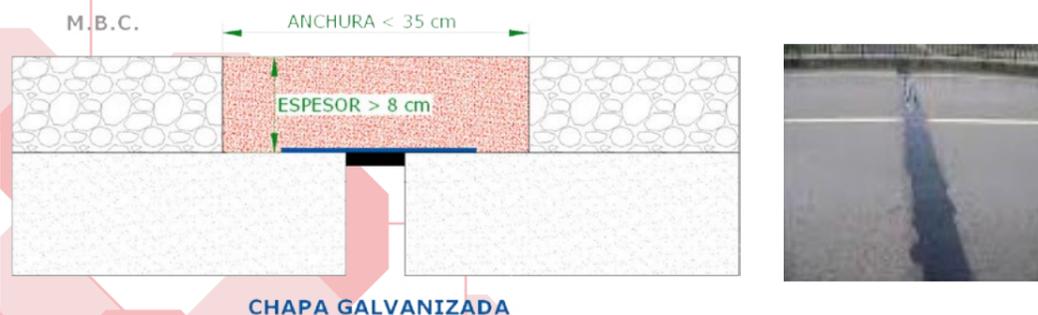
De la misma manera y aun más peligroso, si se sustituye una junta modular en invierno con una longitud de acortamiento real algo inferior a la prevista, al llegar el verano el puente por dilatación aumentará de longitud, y de la misma manera la junta intentará comprimirse, pero al estar impedido dicho movimiento puede llegar a partirse los bulones y levantarse la propia junta formando un escalón vertical con el consiguiente riesgo en materia de seguridad vial.

Otro tema importante de cara al montaje es prever el espesor de la propia junta para que luego no haya problemas tanto por defecto, es decir, muy poco espesor de aglomerado que obligue a picar el hormigón e incluso armaduras, normalmente no contemplado en la oferta de montaje, como por exceso.

Como ejemplos de exceso de espesor para colocación de junta pueden ser la sustitución de otra antigua de más canto o un espesor excesivo de aglomerado; en ambos casos los bulones de anclaje deben estar anclados al propio hormigón de estribo o tablero, por lo que habrá que preparar, o bien una cama con mortero de nivelación mayor de lo normal en el primer caso, o bien una sustitución de ese exceso de M.B.C. por mortero en el segundo, tampoco incluido en ofertas normalmente.

### 4.2 Juntas elastoplásticas

Es una junta recomendable para estructuras de pequeño movimiento, hasta 40 mm y sin esviaje. En obra nueva y en obra de conservación puede sustituir a otros dispositivos una vez que los movimientos debidos a la reología del hormigón están tendiendo a cero, aunque inicialmente estuvieran calculados para movimientos algo superiores a los indicados para esta junta. Las ventajas que presenta son: es una junta que permite abrir y cerrar en el mismo día, con menor afección al tráfico de la vía, es cómoda para el usuario y fácil de reponer en pequeñas zonas por roturas puntuales ocasionadas por el tráfico.



### 4.3 Juntas elastoméricas armadas

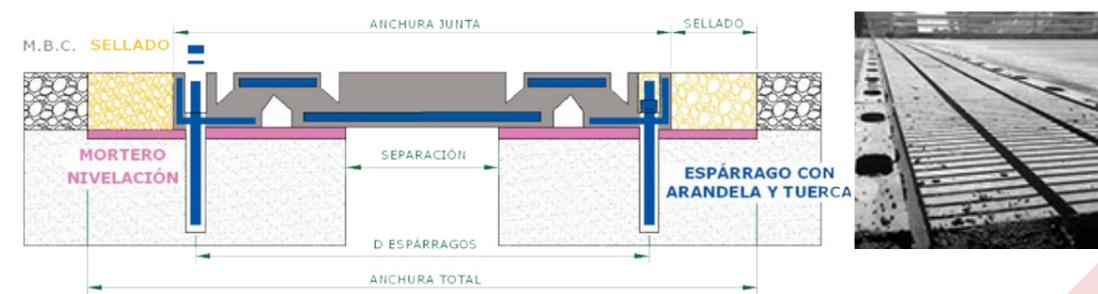
Se trata de un dispositivo prefabricado de caucho cloropreno armado interiormente con acero, siendo recomendable para estructuras de movimientos medios y grandes, y tránsito alto. Los dispositivos de neopreno vienen terminados de fábrica y se elige el que se aproxima más, por exceso, a los movimientos de la estructura en cuestión. Existen dispositivos para todo tipo de juntas, incluso admiten el esviaje de las estructuras, si se tiene en cuenta a la hora de realizar los cálculos de los dispositivos necesarios, sin sufrir por estar trabajando a esfuerzo perpendicular y transversal.

#### Movimientos de 50 a 75 mm



	Cotas en mm								
	Movimiento máximo	Espesor	Anchura total	Anchura junta	Sellado	Separación máxima	Separación a 20°C	D entre espárragos	Longitud módulo
SIG-30/50	50	30	345	205	70	70	35	146	2.010
SIG-50	50	35	350	210	70	70	35	146	1.752
SIG-75	75	35	425	285	70	70	35	200	2.000

#### Movimientos de 42 a 330 mm



	Cotas en mm								
	Movimiento máximo	Espesor	Anchura total	Anchura junta	Sellado	Separación máxima	Separación a 20°C	D entre espárragos	Longitud módulo
SIG-42	42	35	360	240	60	60	35	190	2.000
SIG-52	52	40	410	270	70	80	48	220	1.829
SIG-70	70	45	495	355	70	100	52	280	1.829
SIG-80	80	57	593	433	80	130	74	342	1.829
SIG-100	100	55	740	580	80	200	94	498	1.829
SIG-160	160	76	900	720	90	276	110	612	1.829
SIG-230	230	97	1.100	900	100	336	145	794	1.829
SIG-330	330	129	1.448	1.208	120	480	200	1.080	1.220

**5. Apoyos elastoméricos**

Los aparatos de apoyo, principalmente para tableros de estructuras, son dispositivos colocados entre elementos de una estructura (entre tablero y pilas o estribos) asegurando una correcta transmisión de cargas.

La función principal de estos apoyos es permitir ciertos movimientos relativos entre los elementos superior e inferior y a la vez impedir otros no previstos.

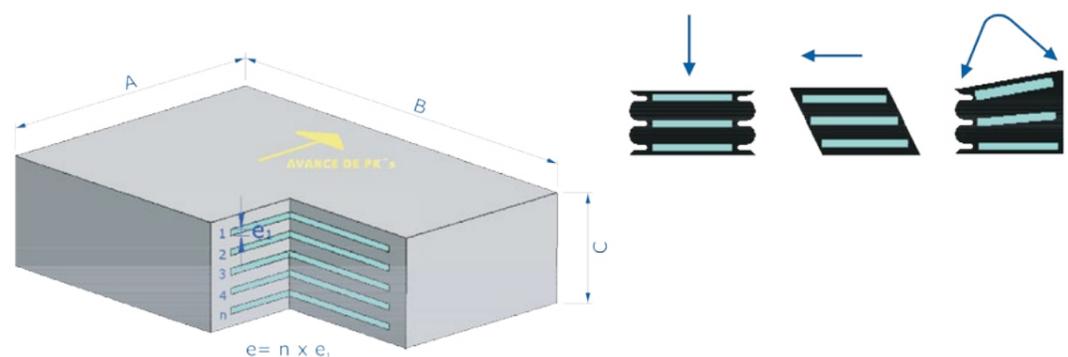
Los apoyos más utilizados son los apoyos elastoméricos, los cuales se componen de elastómero (neopreno), que es el material que le permite cierto movimiento, y de planchas de acero.

La fabricación se realiza mediante un proceso de vulcanización donde el neopreno se adhiere a las planchas de acero formando un bloque compacto y resistente.

Existen diferentes tipos:

**5.1 Apoyo estándar, ya sea armados o no**

Estos apoyos permiten ciertas compresiones, pequeños desplazamientos horizontales y algo de rotación mediante la deformación del propio material elastomérico.



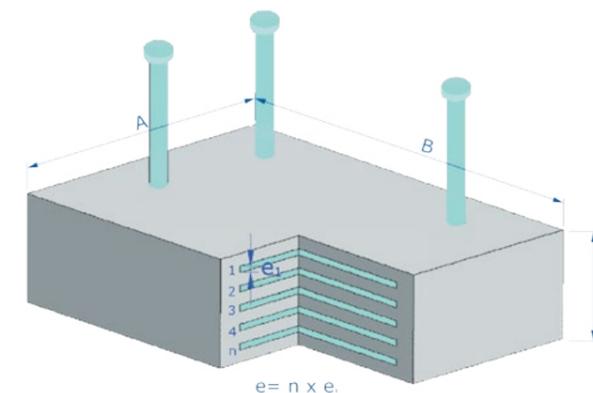
**5.2 Apoyo en cuña**

La chapa metálica se coloca en la posición más alta. No es conveniente utilizarlo en pendientes mayores del 5%, donde habría que ir a soluciones de otro tipo.



**5.3 Apoyo anclado**

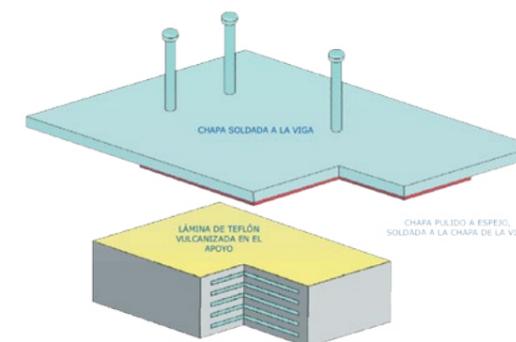
No permite ningún movimiento, excepto pequeñas compresiones.



**5.4 Apoyo deslizante**

Se utilizan estos apoyos para permitir movimientos traslacionales entre estructura y apoyo, ya sea pila o estribo, o bien porque las cargas horizontales transmitidas a las pilas serían demasiado elevadas con un apoyo convencional, o bien porque se quiere liberar ese movimiento.

En el mismo proceso de vulcanización del apoyo se coloca una lámina de teflón PTFE de 1,5 mm de espesor, que al entrar en contacto con una chapa de acero inoxidable pulido espejo, que a su vez soldada a otra placa de acero embebida en el hormigonado del tablero, garantiza una libertad total del movimiento con una resistencia mínima.



**5.5 Apoyo con coacciones**

En este caso se libera completamente uno de los movimientos convirtiendo el movimiento en unidireccional.

Para conseguir este movimiento unidireccional se bloquea el sentido perpendicular mediante dos topes los cuales van soldados, uno a una chapa anclada y embebida previamente al tablero (eso sí, permitiendo colocar la chapa pulido a espejo para no coartar el movimiento deseado) y el otro también anclado al elemento de apoyo, ya sea pilar o estribo.



**5.6 Recomendaciones para la puesta en obra**

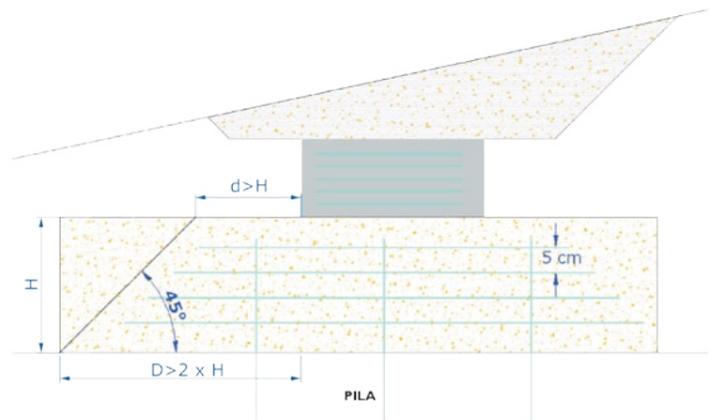
Es recomendable permitir el acceso a los apoyos para posteriores revisiones y /o sustituciones, permitiendo el espacio suficiente como para poder introducir un gato hidráulico.

Las superficies de apoyo deben ser lisas y muy bien niveladas, para no introducir momentos de torsión o fuerzas de coacción no previstas e indeseables.

Las mesetas de apoyo deben realizarse con morteros de nivelación a ser posible, teniendo precaución en verano de curarlas para que no se fisuren.

Cuando los espesores de estas mesetas son elevados (superiores a unos 8 cm) y dado que en muchos casos tienen que soportar esfuerzos de cortante importantes (además de los de compresión) deberán armarse con un emparrillado cada 5 cm, incluso con barras verticales al hormigón de la pila.

Las dimensiones de estas mesetas deberán tener un resguardo en todos los lados como mínimo del propio espesor de dichas mesetas:



**CATÁLOGO DE PAVIMENTOS**

SIGNUM Servicios Integrales comercializa todo tipo de pavimentos para obra civil. No dude en consultarnos cualquier necesidad que pueda disponer.

⇒ 150 x 150 mm ⇐ ⇒ 44,4 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	34 mm 71,9 kg/m <sup>2</sup> 16,20 m <sup>2</sup> /palé	52 mm 114,6 kg/m <sup>2</sup> 10,80 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 7,2 m <sup>2</sup> /palé	
⇒ 200 x 200 mm ⇐ ⇒ 25 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	34 mm 73 kg/m <sup>2</sup> 17,36 m <sup>2</sup> /palé	40 mm 87,2 kg/m <sup>2</sup> 14,40 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 7,68 m <sup>2</sup> /palé	
⇒ 300 x 300 mm ⇐ ⇒ 11,11 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	34 mm 71,9 kg/m <sup>2</sup> 15,12 m <sup>2</sup> /palé	40 mm 87,2 kg/m <sup>2</sup> 12,96 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 10,80 m <sup>2</sup> /palé	
⇒ 400 x 400 mm ⇐ ⇒ 6,25 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	37 mm 80,7 kg/m <sup>2</sup> 12,80 m <sup>2</sup> /palé	40 mm 87,2 kg/m <sup>2</sup> 12,80 m <sup>2</sup> /palé	50 mm 110,5 kg/m <sup>2</sup> 9,60 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 9,62 m <sup>2</sup> /palé
⇒ 500 x 500 mm ⇐ ⇒ 4 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	50 mm 110,5 kg/m <sup>2</sup> 11,50 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 11,50 m <sup>2</sup> /palé		
⇒ 600 x 400 mm ⇐ ⇒ 4,16 piezas por m <sup>2</sup>		⇒ Peso/ m <sup>2</sup> ⇒ m <sup>2</sup> / palé	50 mm 110,5 kg/m <sup>2</sup> 12,00 m <sup>2</sup> /palé	60 mm 132,9 kg/m <sup>2</sup> 10,56 m <sup>2</sup> /palé		

**BALDOSA DE HORMIGÓN**

<b>VALORES GARANTIZADOS POR EL FABRICANTE</b>	VALORES GARANTIZADOS POR EL FABRICANTE	
	Medidas y tolerancia de los lados	2004 VALORES EXIGIDOS POR UNE-EN 1338
	ESPESOR	Valor nominal ± 2 mm
	ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA	Valor nominal ± 3 mm
	ÁNGULOS	Valor nominal ± 3 mm
	RECTITUD ARISTA	≥ 8 mm
	PLANEIDAD DE CARA	± 0,4 mm
	RESISTENCIA CLIMÁTICA	± 0,2 %
	RESISTENCIA AL DESGASTE	± 0,3 % de la diagonal
	RESISTENCIA AL CHOQUE	B
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	H
	RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Un solo impacto 600 mm sin fisuración
	T	
	> 45 USRV	

<b>VALORES GARANTIZADOS POR EL FABRICANTE</b>	2005 VALORES EXIGIDOS POR UNE-EN 13748	
	Longitud del lado	Longitud del lado ± 0,3 %
	ESPESOR	± 2 mm ± 3 mm (para < 40mm) (para ≥ 40mm)
	ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA	± 2 mm ± 3 mm (para < 40mm) (para ≥ 40mm)
	PLANEIDAD DE CARA	≥ 8 mm
	ABSORCIÓN TOTAL INDIVIDUAL	Texturizada: No exigible Pulido: ≤ 0,3 % diagonal
	RESISTENCIA AL DESLI ZAMIENTO	B
	RESISTENCIA DESGASTE POR ABRASIÓN	< 6 % como media
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	> 45 USRV excepto pulidos
	CARGA DE ROTURA	Clase 3 Marcado H
		Clase TT
		Clase 4T

**ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

<b>TIPO</b>	
<b>Familia Resistente ÚNICA (&gt; 3,6 MPa)</b>	
<b>Familia Superficial LISA   PÉTREO   GRANALLADO</b>	
USO PREVISTO:	<b>SOLERÍA EXTERIOR</b>
RESISTENCIA A ROTURA (MPa)	≥ 3,6 MPa
RESISTENCIA A RESBALAMIENTO/ DESLIZAMIENTO	≥ 45
DURABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA ROTURA	<b>Satisfactorio</b>
DURABILIDAD DE LA RESISTENCIA AL RESB./DESL.	<b>Satisfactorio</b>

LA EMISIÓN DE AMIANTO, LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, EL COMPORTAMIENTO ANTE FUEGO EXTERNO Y LA REACCIÓN AL FUEGO NO SON RELEVANTES EN ESTE PRODUCTO PARA EL USO PREVISTO.

**BALDOSA DE TERRAZO**

<b>VALORES GARANTIZADOS POR EL FABRICANTE</b>	2005 VALORES EXIGIDOS POR UNE-EN 13748	
	Longitud del lado	Longitud del lado ± 0,3 %
	ESPESOR	± 2 mm ± 3 mm (para < 40mm) (para ≥ 40mm)
	ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA	± 2 mm ± 3 mm (para < 40mm) (para ≥ 40mm)
	PLANEIDAD DE CARA	≥ 8 mm
	ABSORCIÓN TOTAL INDIVIDUAL	Texturizada: No exigible Pulido: ≤ 0,3 % diagonal
	RESISTENCIA AL DESLI ZAMIENTO	B
	RESISTENCIA DESGASTE POR ABRASIÓN	< 6 % como media
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	> 45 USRV excepto pulidos
	CARGA DE ROTURA	Clase 3 Marcado H
		Clase TT
		Clase 4T

DESCONTAMINANTE	DISCAPACITADO	INDUSTRIAL
NO HELADIZO	REDUCTOR	URBANO
ANTIDESLIZANTE	PARQUES/JARDINES	COMBINABLES

**PAVIMENTOS HIDRÁULICOS**

HI 1 Cartabón	HI 2 Lisa gris	HI 5 Lisa multicolor	HI 6 4 Pastillas
20x20 cm	15x15 cm / 20x20 cm 30x30 cm / 40x40 cm 60x40 cm	15x15 cm / 20x20 cm	20x20 cm / 30x30 cm 40x40 cm
HI 7 Adoquinada lisa	HI 9 25 Botones	HI 10 9 Pastillas	HI 11 36 Pastillas
20x20 cm	20x20 cm	20x20 cm / 30x30 cm	30x30 cm / 40x40 cm
HI 12 45 Pastillas	HI 14 66 Pastillas	HI 15 Punta diamante	HI 16 49 Botones
30x30 cm	30x30 cm	20x20 cm / 30x30 cm	30x30 cm
HI 19 16 Botones	HI 20 Encaminamiento discontinuo	HI 21 Encaminamiento continuo	HI 22 Travertino
20x20 cm / 30x30 cm 40x40 cm	20x20 cm / 30x30 cm 40x40 cm	20x20 cm / 30x30 cm 40x40 cm	15x15 cm / 20x20 cm
HI 23 Romano	HI 24 Araña	HI 25 36 Botones	HI 26 64 Botones
15x15 cm / 20x20 cm	20x20 cm	30x30 cm / 40x40 cm	40x40 cm

Terminación de colores



## PAVIMENTOS EXTERIORES PULIDOS

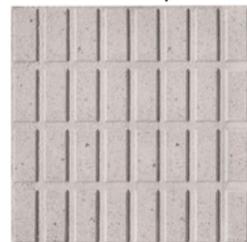
EP 18 16 pastillas EP 19 9 pastillas EP 20 32 pastillas EP 21 36 pastillas



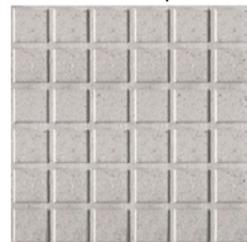
30x30 cm



30x30 cm

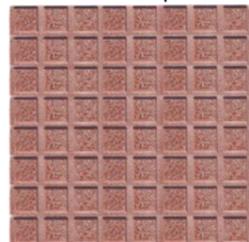


30x30 cm / 40x40 cm



30x30 cm / 40x40 cm

EP 22 64 pastillas



30x30 cm / 40x40 cm

EP 23 4 barras



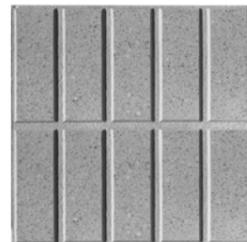
40x40 cm

EP 24 5 barras



30x30 cm / 40x40 cm

EP 25 10 barras



30x30 cm / 40x40 cm

EP 27 Ojo de perdiz



30x30 cm / 40x40 cm

EP 28 5 curvas bicolor



30x30 cm / 40x40 cm

EP 29 5 curvas bicolor



30x30 cm / 40x40 cm

EP 30 5 curvas



30x30 cm / 40x40 cm

EP 31 4 curvas



40x40 cm

EP 32 Corbata



30x30 cm / 40x40 cm

EP 33 Estrella



30x30 cm / 40x40 cm

EP 34 Venecia



30x30 cm / 40x40 cm

EP 35 Trébol



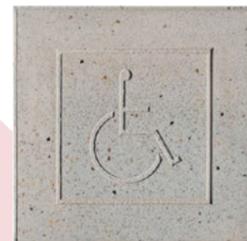
30x30 cm / 40x40 cm

EP 36 Pentágono



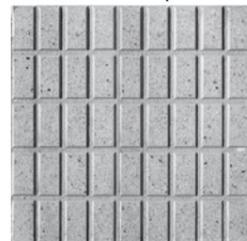
30x30 cm / 40x40 cm

EP 37 Minusválido



30x30 cm / 40x40 cm

EP 38 45 pastillas



30x30 cm / 40x40 cm

Terminación de colores

Terminación de colores

## PAVIMENTOS LAVADOS

LA 38 Canto lavado



30x30 cm / 40x40 cm / 50x50 cm

LA 39 Blanco Macael



40x40 cm

LA 40 Lavado Figueras



40x40 cm

LA 41 Blanco granada



40x40 cm

LA 42 Blanco pintas



40x40 cm

LA 43 Rojo Alicante



40x40 cm

LA 44 Berroqueño



40x40 cm / 60x40 cm

LA 45 Lavado gris

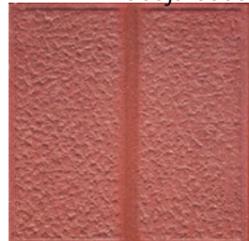


40x40 cm



# PAVIMENTOS PÉTREOS

PE 45 Adoquinada abujardada



20x20 cm

PE 47 Pizarra



30x30 cm / 40x40 cm  
50x50 cm / 60x40 cm

PE 48 Pergamino



15x15 cm / 20x20 cm  
30x30 cm / 40x40 cm  
60x40 cm

PE 49 Romana curva



40x40 cm

PE 50 Romana recto



30x30 cm / 40x40 cm

PE 51 Imitación cacheada



40x40 cm

PE 52 Abujardada



15x15 cm / 20x20 cm  
30x30 cm / 40x40 cm  
50x50 cm / 60x40 cm

PE 53 Abujardada fina



15x15 cm / 20x20 cm  
30x30 cm / 40x40 cm  
50x50 cm / 60x40 cm

PE 54 Minusválido



40x40 cm

PE 59 Travertino



40x40 cm



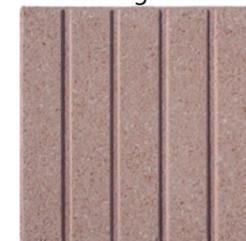
# PAVIMENTOS GRANALLADOS

GR 55 Granitrón



15x15 cm / 20x20 cm  
30x30 cm / 40x40 cm  
50x50 cm / 60x40 cm

GR 60 5 barras granalladas



30x30 cm / 40x40 cm

GR 61 Botón granallada



40x40 cm

GR 62 Adoquinada granallada



40x40 cm

GR 63 Adoquinada granallada



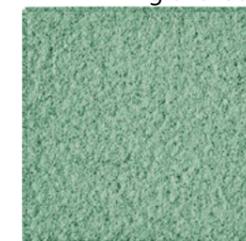
40x40 cm

GR 72 Granítica S



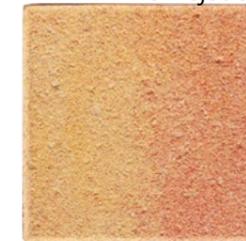
40x40 cm

GR 73 Abujardada granallada

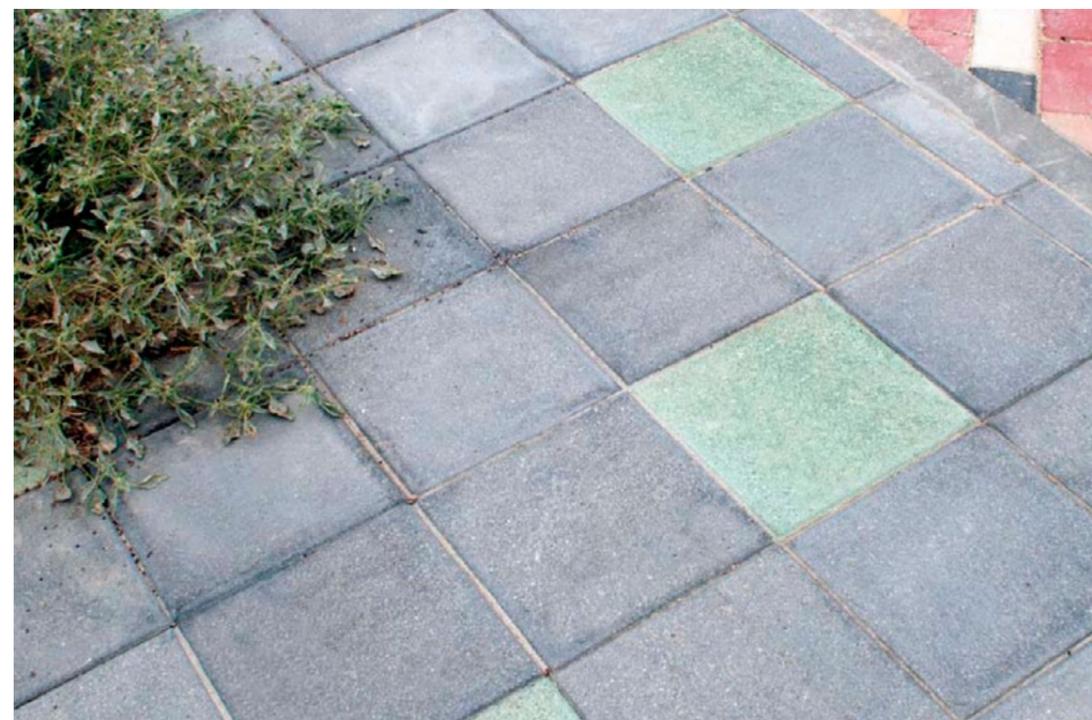


40x40 cm

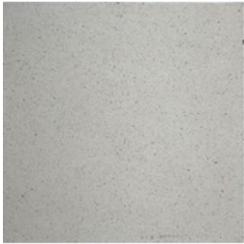
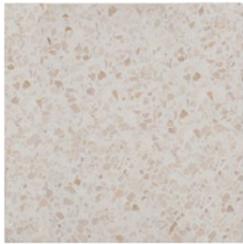
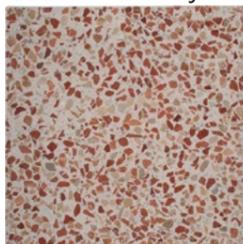
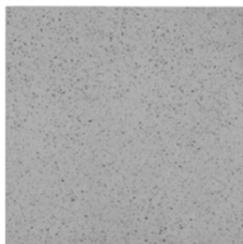
GR 74 Multicolor envejecida



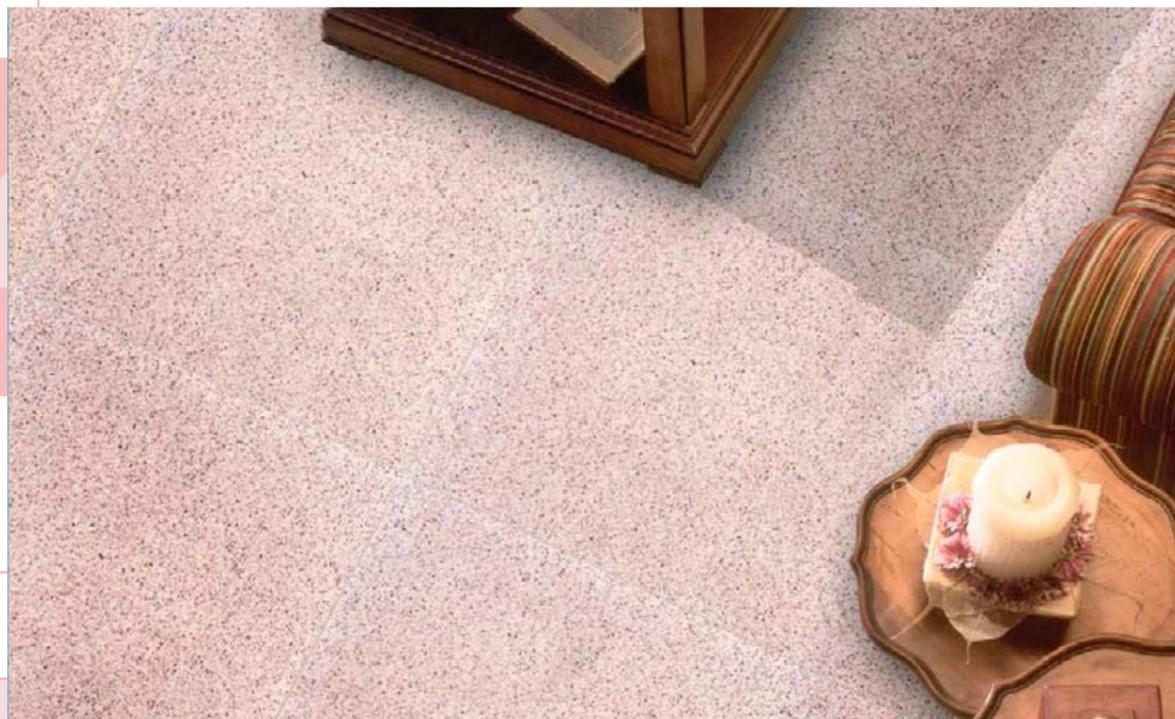
15x15 cm / 20x20 cm



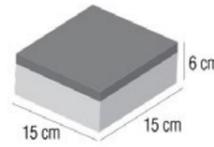
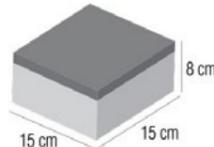
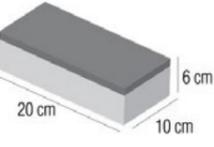
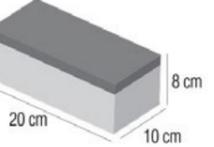
## PAVIMENTOS INTERIORES

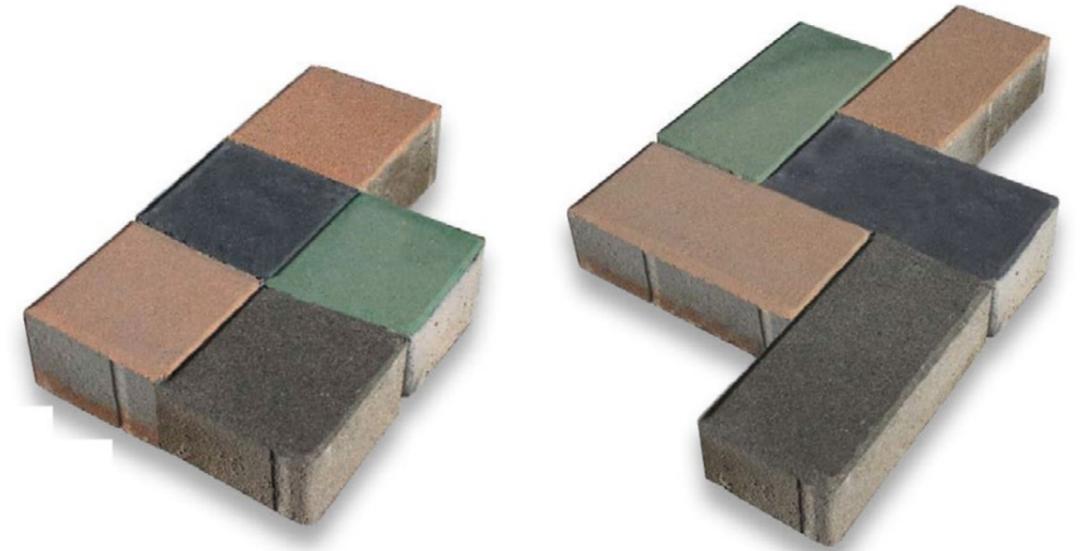
<p>IN 64 Blanco Macael</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 65 Chocolate</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 66 Fondo rojo</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 67 Marfil 6</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>
<p>IN 68 M 3</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 69 Marfil 3</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 70 Rojo 37</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>	<p>IN 71 Blanco Granada</p>  <p>30x30 cm / 40x40 cm</p>

Terminación de colores

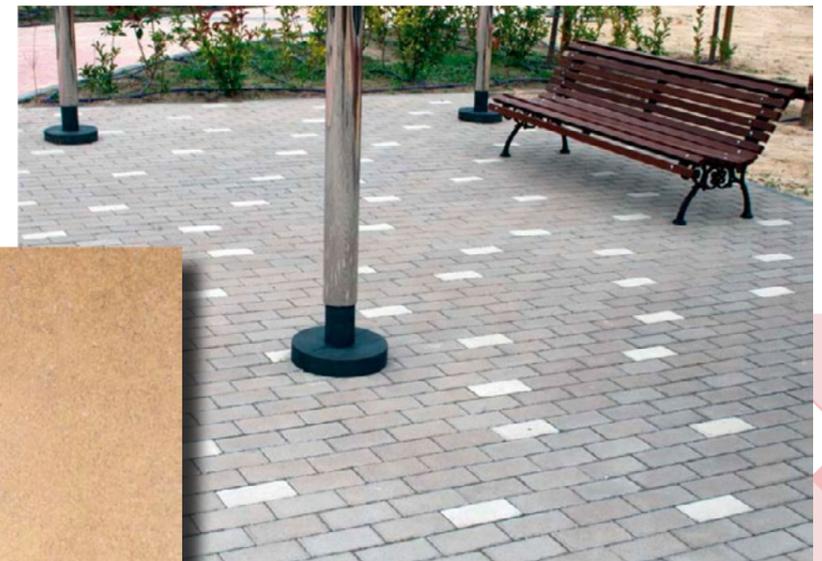


## ADOQUÍN LISO

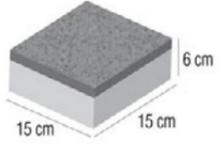
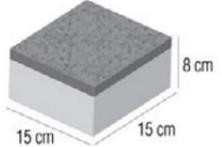
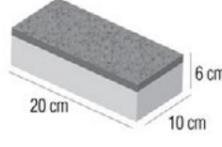
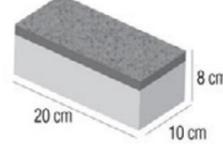
 <p>15 cm x 15 cm x 6 cm</p>	 <p>15 cm x 15 cm x 8 cm</p>	 <p>20 cm x 10 cm x 6 cm</p>	 <p>20 cm x 10 cm x 8 cm</p>
<p>15 x 15 x 6 cm 44,4 unidades por m<sup>2</sup> 132 kg por m<sup>2</sup></p>	<p>15 x 15 x 8 cm 44,4 unidades por m<sup>2</sup> 180 kg por m<sup>2</sup></p>	<p>20 x 10 x 6 cm 50 unidades por m<sup>2</sup> 132 kg por m<sup>2</sup></p>	<p>20 x 10 x 8 cm 50 unidades por m<sup>2</sup> 180 kg por m<sup>2</sup></p>

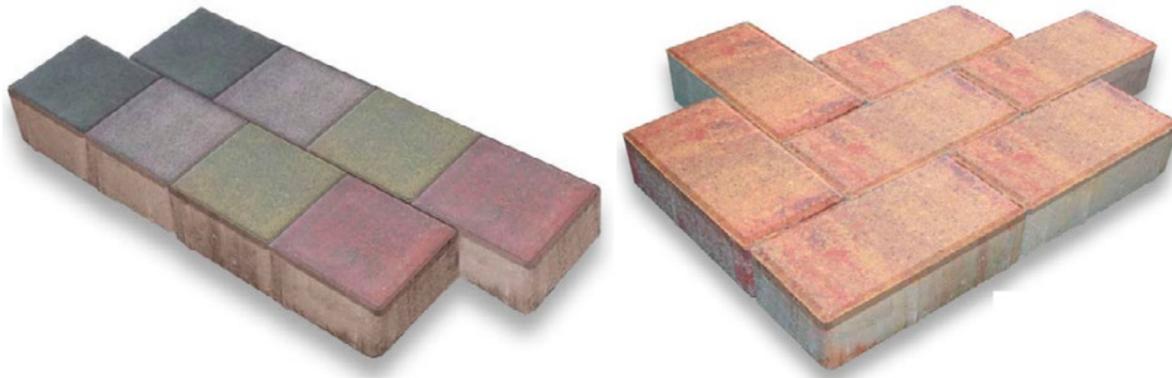


Terminación de colores



## ADOQUÍN MULTICOLOR

			
15 x 15 x 6 cm 44,4 unidades por m <sup>2</sup> 132 kg por m <sup>2</sup>	15 x 15 x 8 cm 44,4 unidades por m <sup>2</sup> 180 kg por m <sup>2</sup>	20 x 10 x 6 cm 50 unidades por m <sup>2</sup> 132 kg por m <sup>2</sup>	20 x 10 x 8 cm 50 unidades por m <sup>2</sup> 180 kg por m <sup>2</sup>

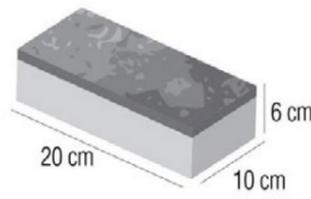
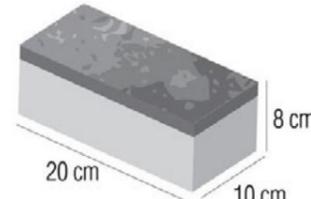


Terminación de colores



## ADOQUÍN TOLEDO

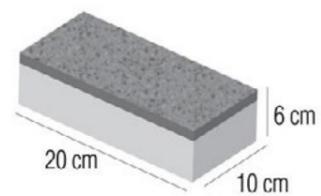



20 x 10 x 6 cm 50 unidades por m <sup>2</sup> 132 kg por m <sup>2</sup>

20 x 10 x 8 cm 50 unidades por m <sup>2</sup> 180 kg por m <sup>2</sup>

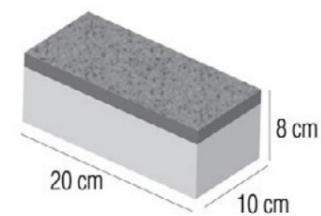
Terminación de colores



## ADOQUÍN GRANALLADO



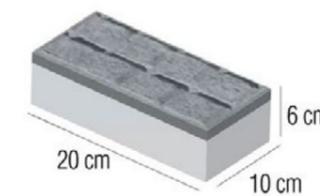
20 x 10 x 6 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
132 kg por m<sup>2</sup>



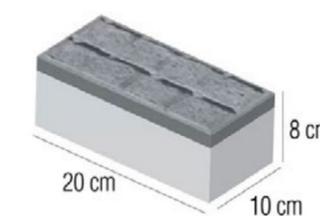
20 x 10 x 8 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
180 kg por m<sup>2</sup>



## ADOQUÍN PÉTREO



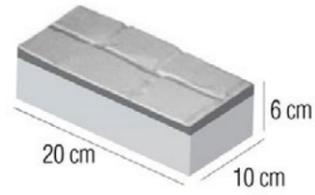
20 x 10 x 6 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
132 kg por m<sup>2</sup>



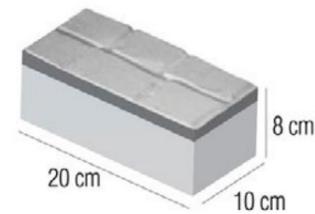
20 x 10 x 8 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
180 kg por m<sup>2</sup>



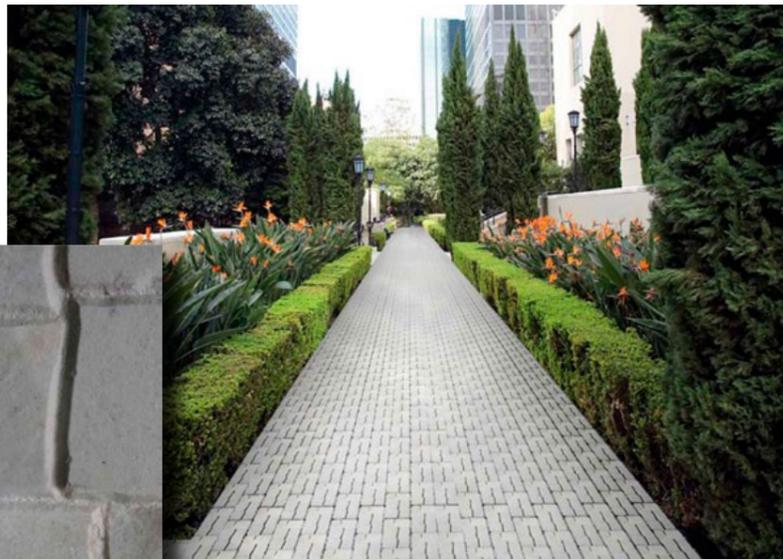
# ADOQUÍN LISBOA



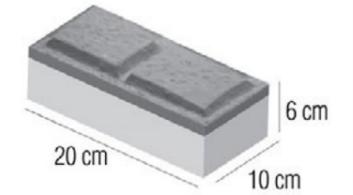
20 x 10 x 6 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
132 kg por m<sup>2</sup>



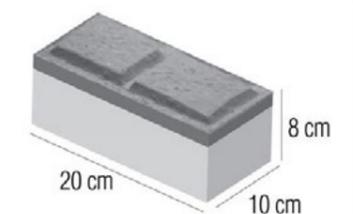
20 x 10 x 8 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
180 kg por m<sup>2</sup>



# ADOQUÍN MONFORTE



20 x 10 x 6 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
132 kg por m<sup>2</sup>



20 x 10 x 8 cm  
50 unidades por m<sup>2</sup>  
180 kg por m<sup>2</sup>



Terminación de colores

Terminación de colores

# BORDE DE ANDÉN



Hormigón armado compuesto por: cemento blanco-gris, árido seleccionado granítico-silíceo, armadura de acero tipo trefilado de 4 mm de diámetro, acabado ligeramente decapado, rugoso e hidrofugado, dos franjas de carborúndum de 5 cm. Antideslizante, de sección variable.

Largo: 900 mm  
Ancho: 600 mm  
Solape: 210 mm  
Espesor: 51 mm

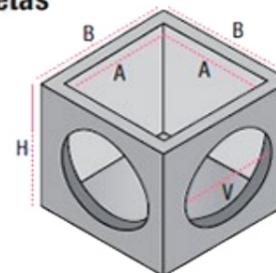
Dos bandas antideslizantes de carborúndum paralelas al eje mayor del borde del andén. Colocadas a 60 mm del borde. 50 mm de ancho y separadas 50 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Valores garantizados por el fabricante a los 28 días de curado	UNE-EN 13748-2: 2005	
MEDIDAS Y TOLERANCIA DE LOS LADOS			
ESPESOR			
ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA			
PLANEIDAD CARA			
RESISTENCIA CLIMÁTICA	<b>B</b>	≤ 6 %, como media	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO / RESBALAMIENTO	USRV > 45	SATISFACTORIA VALOR USRV > 45	
RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN	CLASE 3	≤ 23 mm	
	<b>H</b>		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	CLASE	Valor Individual (MPa)	Valor medio (MPa)
	<b>UT</b>	≥ 4,0	≥ 5,0
CARGA DE ROTURA	CLASE	Valor Individual (kN)	Valor medio (kN)
	<b>7T</b>	≥ 5,6	≥ 7,0

Nota: Los pavimentos de hormigón siguen la normativa europea elaborada por los comités CEN/TC 178 y CEN/TC 229, la mayoría de los productos están dentro del campo de aplicación de normas armonizadas (adoquines, baldosas, bordillos y terrazo) y por tanto sometidas al marcado CE. Algunos productos por el contrario, como por ejemplo los bordes de andén, no están normalizados y por tanto sus especificaciones no siguen ninguna norma ni están sometidos al marcado CE. Para poder definir las resistencias del prefabricado definido como "borde de andén" se han cortado probetas de la pieza completa y se han ensayado por la norma UNE EN 13748-2: 2015.

# COMPLEMENTOS

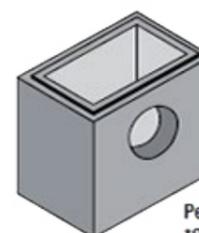
## Arquetas



ARQUETA	A x A INTERIOR	B x B EXTERIOR	H	V VENTANA	N VENTANAS	PESO kg
30	30x30	37x37	33	∅15	3	55
35	34x34	40x40	40	∅25	4	80
40	40x40	48x48	45	∅23	3	105
50	50x50	60x60	50	∅29	4	158
60	60x60	70x70	65	∅44	3	265
80	80x80	94x94	85	∅64	3	615
100	100x100	118x118	100	∅80	4	1315
120	120x120	140x140	105	∅80	4	1650-V

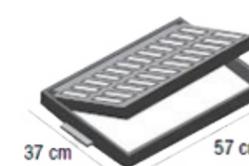
\*Pesos correspondientes a arquetas con fondo. Mismas dimensiones para arquetas sin fondo.

## Imbornal



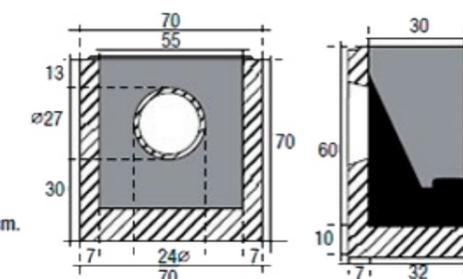
Peso 305 Kg/unidad  
\*Con o sin sifón (25 Kg)

## Rejilla

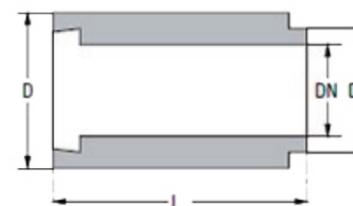


Reja y marco abatible.  
Fundición dúctil. 57x37 cm.  
Cónca. Clase C-250

## Sifón



## Tubo Machihembrado



L = 1.000 mm

DN en mm	D1 en mm	D en mm	Peso en Kg
150	166	202	39
200	216	256	56
300	316,4	362	93
400	423	470	148
500	531	586	173
600	634	698	272
800	844	920	452
1.000	1.052	1.140	658

## Anillos Pozos de visita



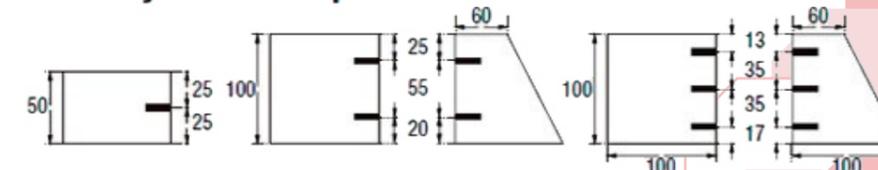
Diámetro interior en mm	Altura en mm	Peso en Kg
1.000	1.000	658
1.000	500	325
1.000	250	165
2.500	750	1.200
2.500	500	800

## Conos



Diámetro interior inf. en mm	Diámetro interior sup. en mm	Altura en mm	Peso en Kg
1.000 asimétrico	600	1.000	700
1.000 simétrico	600	650	420

## Anillos y Conos con pates





SERVICIOS INTEGRALES

**SIGNUM**

**SIGNUM** Servicios Integrales  
C/ Enrique López Nº 9 Chalet 4  
28022 MADRID  
CIF: B-87221438

Teléfonos: 91 083 09 17 // 660 63 06 04  
e-mail: [info@signumservicios.es](mailto:info@signumservicios.es)

<http://www.signumservicios.es>

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 33248, Folio 173, Hoja nº M-598359, Inscripción 1ª.  
© 2015. SIGNUM Servicios Integrales. todos los derechos reservados.