

REALIZACIÓN DE RECRECIDOS DE SOLERAS

PARA LA COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS

**MAPEI GARANTIZA
SISTEMAS DE CALIDAD CERTIFICADOS
EN TODO EL MUNDO**



MAPEI S.p.A.
Via Cafiero, 22 - 20158 Milano
Tel. +39/02/37673.1 - Fax +39/02/37673.214
Internet: <http://www.mapei.com>
E-mail: mapei@mapei.it

IBERMAPEI Sa
Plaza Cataluña, 20 / 5a Planta
08002 Barcelona
Tel. +34/93/3435050 - Fax +34/93/3024220
E-mail: ibermapei@ibermapei.es



ADHESIVOS • SELLADORES • PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



REALIZACIÓN DE RECRECIDOS DE SOLERAS PARA LA COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS

La durabilidad y la funcionalidad de una pavimentación, ya sea de cerámica, piedra natural, material textil, flexible o de madera, dependen muy estrechamente de las características físicas y elastomecánicas de los soportes sobre los cuales se realiza.

Estas propiedades deben definirse en base al uso previsto y, por tanto, en función de las cargas actuantes, las condiciones de agresividad ambiental, la naturaleza del revestimiento, la compresibilidad de los estratos inferiores y la eventual flexión de los soportes. El presente cuaderno técnico pretende proporcionar indicaciones útiles sobre las técnicas de realización y los productos que Mapei pone a su disposición para la realización de recrecidos de soleras duraderos.

El recrecido de la solera, frecuentemente llamado también plastón, es un elemento constructivo, generalmente de espesor variable entre 4 y 8 cm, realizado con morteros confeccionados con aglomerantes cementosos o a base de anhidrita; según se coloque adherido a un soporte portante (p.ej. una solera de hormigón), sobre un estrato de desolidarización (p.ej. una barrera al vapor) o sobre una capa de aislamiento térmico y/o acústico se denomina, respectivamente, “adherido”, “desolidarizado” o “flotante”. Este último, si contiene los serpentines para la calefacción, se puede definir como “calefactante”.

El recrecido constituye el soporte idóneo para cualquier tipo de revestimientos, sean de cerámica, de piedra natural, de madera o de material flexible, para los cuales debe garantizar que la colocación se realice en el tiempo deseado y asegurar que la durabilidad de la obra, en las diversas condiciones de servicio (al interior o al exterior; en pavimentaciones de uso residencial, comercial o industrial; etc.), no se vea comprometida.

La durabilidad de una pavimentación está, por lo tanto, influenciada por las características del recrecido, las cuales están estrechamente relacionadas con las del producto (aglomerante especial, mortero premezclado o mortero tradicional preparado en obra) utilizado para su confección, además de la modalidad de preparación, de puesta en obra, de compactación y de curado de la mezcla.

En definitiva, la elección del producto a utilizar para la realización del recrecido debe tomar en consideración el uso previsto, las condiciones de la obra (interior o exterior, espesor a realizar, etc.) el tipo de pavimento a colocar, el tiempo de espera para la colocación y el plazo para la puesta en servicio del pavimento.

- **Curado y dimensionalmente estable:** el período de curación/maduración es uno de los requisitos más importantes para un recrecido cementoso. En realidad, la colocación de las baldosas de cerámica y piedra natural debe realizarse sobre recrecidos madurados, que hayan ya desarrollado la mayor parte de la retracción higrométrica evitando, por lo tanto, la formación de eventuales fisuras, posteriormente a la colocación de la pavimentación, capaces de provocar la rotura y el desprendimiento del revestimiento. El tiempo de curado de un recrecido “tradicional” de arena y cemento es de unos 7-10 días por cm de espesor. El tiempo de espera, por lo tanto, en caso de que se utilicen morteros de cemento tradicionales, puede resultar particularmente largo (más de 1 mes). Este tiempo se reduce notablemente utilizando aglomerantes especiales (tipo MAPECEM o TOPCEM) o morteros premezclados (tipo MAPECEM PRONTO o TOPCEM PRONTO) de fraguado y secado rápidos.

- **Seco:** la humedad residual debe ser conforme a los valores previstos para la colocación de los pavimentos sensibles a la humedad y uniforme en todo el espesor del recrecido. Para los recrecidos de base cementosa, se consideran aceptables valores de humedad inferiores al 2% en el caso que se deba colocar un pavimento de madera y del 2,5-3% en el caso que se deba colocar pvc, goma, o linóleo. Los recrecidos de anhidrita deben tener un valor de humedad residual inferior al 0,5% independientemente del tipo de revestimiento.
- **Mecánicamente resistente:** la resistencia mecánica, así como el espesor, debe ser la adecuada para el uso previsto y el tipo de pavimento a colocar. En líneas generales, la resistencia a compresión de un recrecido para edificios residenciales, idónea para cualquier revestimiento, no debe ser inferior a 20 N/mm², mientras que para edificios industriales no debe ser inferior a 30 N/mm².

COMPOSICIÓN DE LOS RECRECIDOS: LOS PRODUCTOS MAPEI

2

Para la obtención de las prestaciones mencionadas anteriormente Mapei pone a disposición de sus clientes una amplia gama de productos, que comprenden:

- 1) aditivos superfluidificantes, líquidos y en polvo, para mezclar con agua, cemento y áridos idóneos disponibles en obra;
- 2) aglomerantes especiales, para mezclar con agua y áridos idóneos disponibles en obra;
- 3) morteros premezclados especiales, para mezclar sólo con agua.

En los siguientes párrafos se describen las propiedades y las modalidades de empleo de estos productos, junto con las prestaciones de los recrecidos que se obtienen.

ADITIVOS SUPERFLUIDIFICANTES DE LA GAMA MAPEFLUID, PARA MEZCLAR CON AGUA, CEMENTO Y ÁRIDOS ADECUADOS DISPONIBLES EN OBRA

2.1

Para la realización de recrecidos duraderos, mecánicamente resistentes, de secado relativamente rápido, pueden utilizarse los aditivos superfluidificantes MAPEFLUID N200 ó MAPEFLUID PZ500, para añadir a un mortero confeccionado con arena y cemento en una dosificación variable, dependiendo de las prestaciones requeridas, de 200 a 350 kg/m³.

■ **MAPEFLUID N200, aditivo líquido superfluidificante para la realización de hormigones y recrecidos de calidad.** Es una solución acuosa, al 40%, de polímeros activos capaces de dispersar los gránulos de cemento. Dosificado al 1% sobre el peso del cemento, permite reducir en un 20% el agua de mezcla del recrecido: a igual trabajabilidad se registra un aumento de la resistencia mecánica, una reducción de la retracción higrométrica, una reducción de la permeabilidad al agua y, por tanto, una hidratación más rápida.

■ **MAPEFLUID PZ500; superfluidificante en polvo, de actividad puzolánica, para morteros y hormigones de alta calidad.** Es un polvo de color oscuro, mayoritariamente

formado por sílice amorfa, bajo forma de gránulos esféricos submicrónicos. La reducidísima dimensión granulométrica (en gran parte por debajo de 0,1 µm) permite a los gránulos esféricos de MAPEFLUID PZ500 alojarse en los huecos intersticiales entre los gránulos de cemento, de mayor dimensión (10-100 µm). Esta característica, junto a la reducción del agua, permite obtener una matriz cementosa notablemente más densa y compacta, que garantiza la cohesión del recrecido en estado fresco y su impermeabilidad y durabilidad en estado endurecido. Para la realización de recrecidos, MAPEFLUID PZ500 ha de dosificarse al 8-10% sobre el peso del cemento.

Así pues, sea con el empleo de MAPEFLUID N200 o con el de MAPEFLUID PZ500, se pueden confeccionar recrecidos caracterizados por un contenido de agua de mezcla, a igual trabajabilidad, particularmente bajo. En consecuencia, los recrecidos realizados con estos productos resultarán, respecto a una mezcla análoga confeccionada con la misma dosificación de cemento, más resistentes mecánicamente, más duraderos, dimensionalmente más estables y, por tanto, con menor tendencia a la fisuración. Finalmente, la menor

1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECRECIDOS DE SOLERAS

Para ser idóneo para la colocación de un pavimento, el recrecido de la solera se debe presentar:

- **Plano:** la verificación de la planeidad se efectúa con una regla de al menos 2 m de longitud, apoyándola sobre el recrecido en todas las direcciones; la tolerancia admitida con esta regla es de 2 mm, pero hay que tener presente que puede variar en función de la longitud de la regla utilizada para la valoración de la planeidad.
- **Liso:** la idoneidad del grado de acabado superficial y, por lo tanto, el nivel de rugosidad de la superficie, depende del tipo de pavimento que se debe colocar. Por ejemplo, una superficie rugosa de poro abierto favorece el secado del recrecido y mejora la adhesión de los enlucidos y de los adhesivos. Si, por el contrario, se quiere obtener una superficie perfectamente lisa y especular como, por ejemplo, en el caso en que se deba colocar un pavimento flexible, es preferible aplicar sobre la superficie del recrecido, productos de enlucido estudiados específicamente para tal fin.

- **Limpio:** la superficie del recrecido debe estar perfectamente limpia. El polvo, la suciedad y los desechos deben ser eliminados, ya que pueden perjudicar la adhesión del pavimento al recrecido.
- **Sin fisuras:** la presencia de fisuras de retracción higrométrica está causada por uno o más de los factores siguientes: exceso de agua en la mezcla, áridos de granulometría demasiado fina o exceso de cemento. Antes de proceder a la colocación del pavimento, es necesario sellar monolíticamente las posibles fisuras mediante colada de las resinas epoxídicas EPOREP o EPOJET. En el caso que haya fisuras superficiales, es posible aplicar sobre el recrecido una membrana antifisuras tipo MAPETEX.
- **Compacto:** el recrecido debe presentarse compacto y homogéneo en la superficie y en todo su espesor. La presencia de estratos o zonas de consistencia inferior, más friables, es un síntoma de características mecánicas pobres que podrían causar roturas o desprendimientos del pavimento.

2

cantidad de agua en la mezcla permite a los recrecidos con MAPEFLUID N200 y MAPEFLUID PZ500, siempre que se empleen dosificaciones convenientes de cemento y áridos de granulometría adecuada, secar en tiempos relativamente más rápidos (de 14 a 21 días) respecto a un recrecido no aditivado de igual espesor (unos 4 cm). Estos tiempos de espera para el secado del recrecido, de todos modos, podrían resultar demasiado prolongados y no ser compatibles con la organización de la obra, sobre todo en aquellas situaciones donde se necesiten tiempos de puesta en servicio relativamente rápidos.

Existe, por lo tanto, la exigencia de disponer de aglomerantes que permitan confeccionar morteros para soportes caracterizados por largos tiempos de trabajabilidad y por una fácil aplicación pero que, al mismo tiempo, permitan la colocación de los materiales de revestimiento en pocos días. Para satisfacer la necesidad de conseguir pavimentos terminados en tiempos muy breves, en los Laboratorios de Investigación y Desarrollo Mapei, en los últimos 20 años, se han puesto a punto morteros premezclados, para mezclar sólo con agua, y aglomerantes hidráulicos especiales que, mezclados en obra con áridos de granulometría variada, permiten obtener recrecidos con retracciones muy reducidas, resistencias mecánicas elevadas y tiempos de secado, y por lo tanto de puesta en servicio, rápidos (Fig. 1).



2.2 TOPCEM, AGLOMERANTE ESPECIAL DE FRAGUADO NORMAL Y DE SECADO RÁPIDO, PARA MEZCLAR CON AGUA Y ÁRIDOS ADECUADOS DISPONIBLES EN OBRA

■ **TOPCEM**, aglomerante hidráulico especial para recrecidos, de fraguado normal y de secado rápido (4 días), con retracción controlada.

Los recrecidos realizados con TOPCEM son adecuados para la colocación de baldosas de cerámica después de sólo 24 horas de maduración, de 2 días para la colocación de piedra natural sensible a la humedad y de 4 días para la colocación de pavimentos de madera, pvc, goma y linóleo.

Gracias a la facilidad de puesta en obra, incluso con bomba, la trabajabilidad y los tiempos de fraguado, similares a los de los morteros de cemento tradicionales, TOPCEM está particularmente indicado para la realización de recrecidos en amplias superficies donde se disponga de tiempos restringidos para la apertura al tráfico del pavimento. Además, TOPCEM puede emplearse para la realización de recrecidos calefactantes sin necesidad de aditivos.

2.3 TOPCEM PRONTO, MORTERO PREMEZCLADO LISTO AL USO, DE FRAGUADO NORMAL Y SECADO RÁPIDO, PARA MEZCLAR SÓLO CON AGUA

■ **TOPCEM PRONTO**, mortero premezclado listo al uso, para recrecidos de secado rápido (4 días) y de fraguado normal, con retracción controlada, de clase CT-C30-F6 según la norma europea EN 13813.

Al ser un producto listo al uso, por lo tanto para mezclar sólo con agua, TOPCEM PRONTO ofrece las siguientes ventajas:

- Permite resolver el problema, común en muchas zonas, de la dificultad de encontrar áridos de granulometría correcta y de buena calidad.
- Permite evitar errores de dosificación y problemas vinculados a la calidad de la mano de obra.

- Es la solución idónea donde exista dificultad de almacenamiento de las materias primas (áridos, cemento, etc.), por ejemplo, en las intervenciones de rehabilitación en los centros históricos.

TOPCEM PRONTO está particularmente aconsejado en el caso de la colocación de pavimentos sensibles a la humedad (madera, pvc, linóleo, etc.) ya que los tiempos de secado y de maduración son independientes de la calidad de los áridos, de la dosificación y de la calidad de la mano de obra.

TOPCEM PRONTO, además, puede utilizarse para la formación de recrecidos que incorporen serpentines de calefacción, sin necesidad de añadir aditivos.

2.4 MAPECEM, AGLOMERANTE ESPECIAL DE SECADO RÁPIDO, PARA MEZCLAR CON AGUA Y ÁRIDOS DISPONIBLES EN OBRA

■ **MAPECEM**, aglomerante hidráulico especial para recrecidos, de fraguado y secado rápidos (24 horas), de retracción controlada.

En condiciones normales de temperatura, los recrecidos realizados con MAPECEM son idóneos para la colocación de la cerámica transcurridas 3-4 horas desde su realización y están secos (humedad residual inferior al 2%) y, por lo tanto, son adecuados para la colocación de pavimentos sensibles a la humedad, tras 24 horas.

La aplicación del mortero confeccionado con MAPECEM

puede efectuarse incluso con bomba.

Gracias a estas características y a las elevadísimas resistencias mecánicas, MAPECEM está particularmente aconsejado en el caso de reparaciones de pavimentos en supermercados, tiendas, centros comerciales, aeropuertos y en cualquier otra instalación donde sería imposible o muy costoso interrumpir la actividad normal de la misma.

MAPECEM puede utilizarse para la formación de recrecidos que incorporen los serpentines de calefacción, sin necesidad de añadir aditivos.

2.5 MAPECEM PRONTO, MORTERO PREMEZCLADO LISTO AL USO, DE SECADO RÁPIDO, PARA MEZCLAR SÓLO CON AGUA

■ **MAPECEM PRONTO**, mortero premezclado listo al uso para recrecidos de fraguado y secado rápidos (24 horas), de retracción controlada, de clase CT-C40-F7 de acuerdo con la norma europea EN 13813.

MAPECEM PRONTO, conjuga las ventajas derivadas del uso del aglomerante MAPECEM en términos de fraguado y secado rápidos, con las obtenidas del uso de un mortero premezclado listo al uso que, para su preparación, sólo

requiere del añadido de agua.

Estas últimas han estado ya ampliamente descritas en el parágrafo 2.3 relativo a TOPCEM PRONTO.

En la Tabla 1 se detallan las resistencias mecánicas a compresión, los valores de humedad residual y los tiempos de espera antes de la colocación, para los recrecidos realizados con TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM y MAPECEM PRONTO.

Tabla 1 - Características prestacionales* de los recrecidos realizados con aglomerantes y morteros especiales Mapei

	Recrecidos confeccionados con:			
	TOPCEM	TOPCEM PRONTO	MAPECEM	MAPECEM PRONTO
Dosificación aconsejada (kg/m³)	200-250	-	350-450	-
Humedad residual (%)				
- a 24 horas	<3,5	<3,5	<2	<2
- a 3 días	-	-	<1,6	<1,6
- a 4 días	<2	<2	-	-
Tiempo de espera para la ejecución del enlucido	1÷4 días	1÷4 días	4 horas	4 horas
Tiempo de espera para la colocación de:				
- cerámica	24 horas+	24 horas	3÷4 horas+	3÷4 horas
- mármol	2 días+	2 días	3÷4 horas+	3÷4 horas
- madera**	4 días+	4 días	24 horas+	24 horas
Resistencia a la compresión/flexión (N/mm²)				
- a 24 horas	>8/3	>8/3	>30/5	>30/5
- a 3 días	-	-	>40/6,5	>40/6,5
- a 4 días	>15/4	>15/4	-	-
- a 7 días	>22/5	>22/5	-	-
- a 28 días	>30/6	>30/6	>45/7	>45/7

+ Estos tiempos de espera pueden aumentar si, en la preparación de la mezcla, se utilizan erróneamente áridos de granulometría inferior a la sugerida (8 mm) o si se excede la cantidad de agua de mezcla.

* A +23°C, 50% H.R.

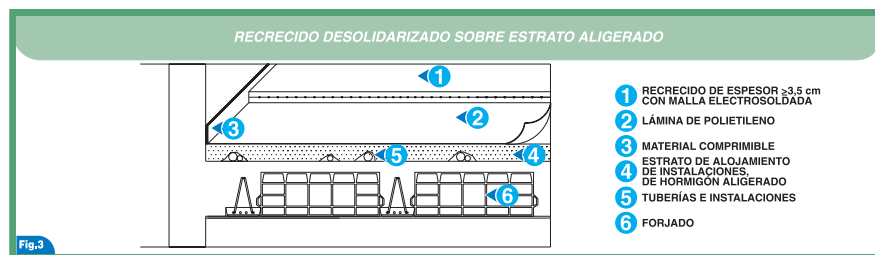
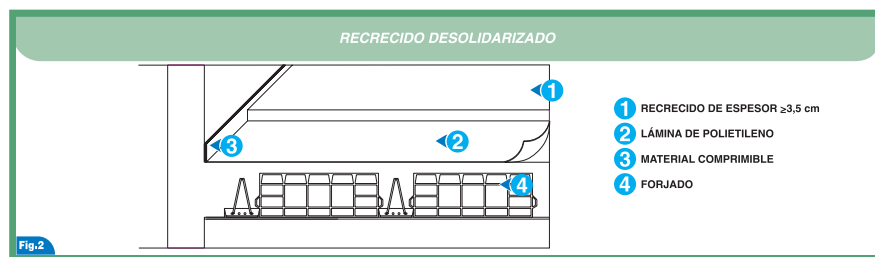
** Para la colocación de pavimentos de madera asegurarse, mediante medición con higrómetro de carburo, que la humedad sea inferior a lo establecido por el fabricante de la madera.

3 TIPOS DE RECRECIDOS

Los recrecidos pueden subdividirse en las siguientes tipologías:

- Desolidarizados (Fig. 2 y 3)
- Adheridos (Fig. 5)
- Flotantes (Fig. 4)
- Calefactantes (Fig. 6)

3.1 RECRECIDOS DESOLIDARIZADOS



Los recrecidos desolidarizados se realizan, en el caso de tráfico peatonal, en espesor no inferior a 35 mm, interponiendo (Fig. 2) entre el recrecido y el soporte (por ejemplo la capa de compresión de hormigón armado) una capa separadora horizontal (por ejemplo una lámina de polietileno o pvc) y posicionando, a lo largo del perímetro de las paredes y alrededor de los pilares, una capa comprimible, tipo poliestireno expandido, de un espesor de 1 cm. Las láminas deben remontar unos 10 cm alrededor de los pilares y paredes. Las láminas del estrato separador, además, deben solaparse unos 20 cm y ser fijadas con cinta adhesiva. Esta técnica ofrece varias ventajas:

- Permite desvincular la pavimentación de las deformaciones de la estructura (p.ej.: asentamientos, contracciones por retracción higrométrica, dilataciones térmicas, asientos de cimientos de poca entidad, etc.).

- Esta solución se adopta cuando se deban realizar añadidos de gran espesor; en este caso se realiza, sobre el forjado de hormigón armado, una capa de hormigón aligerado que engloba en su espesor las instalaciones y, encima de la misma, previa interposición de la capa separadora, se ejecuta el recrecido desolidarizado (Fig. 3).
- Las láminas de polietileno o pvc, de espesor adecuado, crean una eficaz barrera al vapor que impide el remonte de humedad desde el soporte.

Este tipo de recrecidos está normalmente más sujeto a fenómenos de abarquillamiento y es, por lo tanto, preferible para su realización la utilización de productos de baja retracción y con elevadas características mecánicas (tipo MAPECEM, MAPECEM PRONTO, TOPCEM o TOPCEM PRONTO). Con el recrecido tradicional de arena y cemento, deben realizarse juntas de retracción en correspondencia con

los umbrales, entre pilar y pilar, y también cada 20-25 m² en el interior y cada 16 m² en el exterior, cortando el recrecido a una profundidad de alrededor de 1/3 del espesor y prestando atención a no cortar la malla electrosoldada si estuviera presente. En el caso en que los recrecidos se hayan realizado

con aglomerantes o morteros especiales tipo TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM o MAPECEM PRONTO, la dimensión de las pastillas resultantes puede ser convenientemente aumentada.

RECRECIDO FLOTANTE 3.2

Se define como flotante (Fig. 4) a un recrecido desolidarizado colocado sobre un estrato de aislamiento térmico o acústico (por ejemplo corcho, módulos acolchados de polietileno expandido, etc.); en estos casos, a causa de la elevada compresibilidad y de las escasas resistencias mecánicas del soporte, es necesario dimensionar oportunamente el recrecido y, eventualmente, posicionar una malla electrosoldada en la mitad del espesor, para favorecer la

distribución de las cargas y evitar fenómenos de punzonamiento.

En la Tabla 2, extraída en parte del DTU francés n. 26.2.82, se detallan algunas indicaciones en relación con los espesores y las armaduras de los recrecidos para pavimentos de viviendas, en función de la compresibilidad y del espesor del estrato aislante.

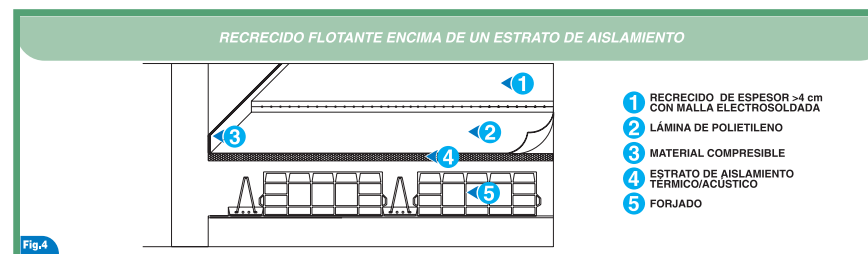


Tabla 2 - Espesor mínimo de los recrecidos flotantes y características de la armadura en función de la clase de compresibilidad del estrato aislante

AISLANTE Clase de compresibilidad	RECRECIDO	
	Espesor	Armadura
I : Espesor < 3 mm	4 cm	Sin armadura
I : Aplastamiento $< 0,5$ mm y espesor > 3 mm	4 cm	Malla 50x50 mm, $\phi = 2$ mm
	5 cm	Sin armadura
II : Aplastamiento $> 0,5$ mm y < 3 mm	4 cm	Malla 50x50 mm, $\phi = 2$ mm
	5 cm	Sin armadura
III: Aplastamiento > 3 mm y < 12 mm	4 cm	Malla 100x100 mm, $\phi = 5$ mm
	5 cm	Malla 50x50 mm, $\phi = 2$ mm

* Por "aplastamiento" se entiende la reducción de espesor del estrato aislante como consecuencia de la fuerza de compresión ejercida por una carga "estándar" definida por la norma francesa.

3.3 RECRECIDO ADHERIDO

En el caso en que, a causa del reducido espesor disponible (inferior a 35 mm), no es posible realizar el recrecido flotante o desolidarizado, es necesario realizar el recrecido adherido (Fig. 5) al soporte existente, adoptando las siguientes precauciones:

- Verificar que el soporte haya madurado, tenga una adecuada resistencia mecánica, esté exento de polvo, de partes friables y sea rugoso.
- En el caso en que se prevea la colocación de revestimientos sensibles a la humedad (p.ej. madera, pvc, etc.), antes de realizar el recrecido es necesario verificar que la humedad del soporte no sea superior a la estipulada para este tipo de pavimentos.
- Con el fin de garantizar la perfecta adhesión del recrecido, es necesario extender sobre el soporte una lechada realizada mezclando PLANICRETE con agua y con el mismo aglomerante utilizado para la realización del recrecido, en las dosificaciones indicadas en la Tabla 3.

- Cuando se deban realizar aplicaciones de pocos centímetros sobre pavimentaciones de hormigón o el recrecido se realice en zonas sujetas a fuertes solicitaciones mecánicas, la lechada de adherencia a base de PLANICRETE debe ser sustituida por el adhesivo epoxidico EPORIP.
- Independientemente del tipo de promotor de adhesión utilizado, es necesario aplicar la nueva mezcla del recrecido mediante la técnica "fresco sobre fresco". A lo largo de todo el perímetro del local y alrededor de los pilares, se deben realizar las juntas perimetrales interponiendo material compresible, tipo poliestireno expandido, de un espesor de 1 cm. Además deben realizarse juntas en correspondencia con las que estén presentes en el soporte.

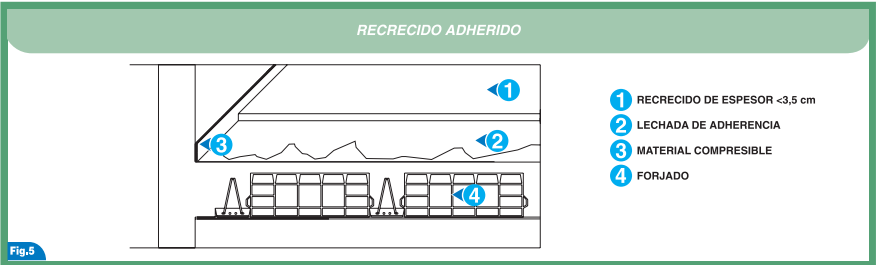
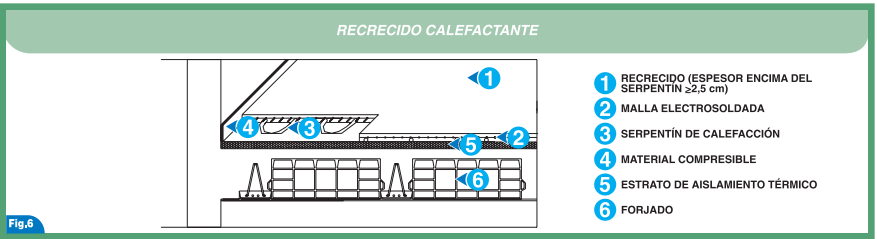


Tabla 3 - Dosificaciones aconsejadas para la realización de lechadas para mejorar el anclaje del recrecido al sustrato

	Lechada* a base de:				
	CEMENTO	TOPCEM	TOPCEM PRONTO	MAPECEM	MAPECEM PRONTO
PLANICRETE (partes en peso)	1	1	1	1	1
AGUA (partes en peso)	1	1	1	1	1
AGLOMERANTE o MORTERO PREMEZCLADO (partes en peso)	2	3	12	2	8

* Para estructuras sujetas a fuertes solicitaciones mecánicas, el anclaje del recrecido a la estructura de hormigón armado se realiza con el adhesivo epoxidico EPORIP

RECRCIDO CALEFACTANTE 3.4



Con esta terminología se denomina a un recrecido flotante que incorpora en su espesor tubos (de material plástico o compuesto con alma metálica) que forman espirales o serpentines (Fig. 6 y 7), por donde circula agua con una temperatura media de 40°C (con puntas máximas accidentales de 65°C). Los serpentines se colocan sobre paneles aislantes, de manera que se envía el calor sólo en la dirección de la estancia a calentar. En fase de proyecto se debe prever que el espesor mínimo del recrecido por encima de los serpentines sea de, al menos, 2,5 cm y que se inserte una malla metálica de armadura, dimensionada en función del espesor total y de las cargas previstas. Además, los tubos que atraviesan las juntas deben protegerse por una funda deslizante o por un manguito. El recrecido deberá realizarse tras una prueba de estanqueidad de las tuberías. A lo largo de todo el perímetro del local y alrededor de los pilares, se debe interponer un material compresible, tipo poliestireno expandido, de un espesor de 1 cm. Generalmente, es preferible que el espesor del recrecido por encima de los tubos sea el mínimo indispensable (no inferior a 2,5 cm), con el fin de obtener una capa caracterizada por una bajísima inercia térmica, haciendo más rápido el calentamiento de las estancias. Para reducir al mínimo el espesor es aconsejable utilizar, para la confección de la mezcla, aglomerantes cementosos o especiales caracterizados por una baja retracción y unas elevadas resistencias mecánicas (como TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM o MAPECEM PRONTO). MAPECEM, MAPECEM PRONTO, TOPCEM y TOPCEM PRONTO pueden utilizarse para la formación de recrecidos calefactantes sin añadir ningún aditivo. En el caso de recrecidos tradicionales realizados en obra con arena y cemento, con el fin de garantizar un valor de conductividad térmica relativamente elevado y encapsular totalmente las tuberías, siempre es necesario añadir un aditivo superfluidificante tipo MAPEFLUID N200.

La utilización de este aditivo permite reducir la relación agua/cemento, obteniendo así un mortero con una estructura más compacta que permite una mejor difusión del calor. Transcurrido el período de maduración, que varía dependiendo del tipo de aglomerante utilizado, es necesario proceder al ciclo de ascensión, tanto para verificar la funcionalidad de la instalación como para completar la maduración del recrecido. En la Tabla 4 se indican los tiempos de espera antes de ejecutar el ciclo de ascensión, en función del aglomerante utilizado para la realización del recrecido. El ciclo de ascensión se realiza poniendo en funcionamiento la instalación al mínimo y aumentando la temperatura en 5°C al día hasta llevarlo al máximo régimen previsto de servicio. Se mantiene la temperatura máxima durante 3 días y se procede a la inversa, es decir, disminuyéndola en 5°C al día hasta alcanzar la temperatura ambiente. El recrecido, sometido a este ciclo, experimenta un choque térmico que frecuentemente provoca la aparición de fisuras; tras haberlas sellado con EPORIP se puede proceder a la colocación del pavimento con un adhesivo cementoso de clase C2 según la EN 12004.



Tabla 4 - Tiempos de espera antes de ejecutar el ciclo de ascensión de la instalación de calefacción en el pavimento, en función del aglomerante utilizado para la realización del recrecido (espesor 4 cm aprox.)

Cemento + árido + agua + MAPEFLUID N200	Cemento + árido + agua + MAPEFLUID PZ500	TOPCEM PRONTO + agua	TOPCEM + árido + agua	MAPECEM + árido + agua	MAPECEM PRONTO + agua
21 días	14 días	4 días	4 días	1 día	1 día

4 REGLAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS RECRECIDOS

Con el fin de realizar un recrecido totalmente exento de defectos, es necesario atenerse a las siguientes reglas fundamentales que son válidas independientemente del tipo de mortero o de aglomerante utilizado.

- Debe ponerse particular atención en la elección del árido, que debe estar limpio, no contener impurezas y tener una granulometría adecuada al espesor del recrecido a realizar (por ejemplo en el caso de TOPCEM y MAPECEM, surtido de 0 a 8 mm para espesores de recrecido de 4-8 cm). Utilizando un árido con granulometría demasiado fina es necesaria una cantidad mayor de agua de mezcla y, por tanto, se reduce la porosidad superficial del recrecido; en consecuencia, se alargan los tiempos de secado del mortero y aumenta la posibilidad de fisuraciones de retracción.
- Las maestras de nivel deben ser realizadas con el mismo aglomerante utilizado para la ejecución del recrecido; en el momento de la extensión y el regleado del mortero para la realización del recrecido, además, las maestras no deben haberse endurecido.
- Cuando se deba obtener la "soldadura" entre superficies ya endurecidas y mortero fresco (por ejemplo en el caso en que se interrumpa la aplicación del recrecido por más de una hora o en uniones con maestras de nivel endurecidas), la reanudación del vertido debe realizarse aplicando sobre la sección terminal del recrecido ya endurecido (cortada formando un plano perpendicular al soporte) una lechada de adherencia a base de PLANICRETE, agua y aglomerante o, alternativamente, con EPORIP.
- Cuando en el recrecido hayan tuberías, encima de éstas debe garantizarse un espesor mínimo de mortero de unos 2,5 cm; con el fin de reforzar esta sección delgada del recrecido y de limitar la formación de fisuraciones y lesiones es, además, oportuno posicionar sobre las tuberías una malla metálica con un diámetro de armadura igual a 2 mm.
- El acabado puede realizarse a mano con fratás, o mecánicamente con disco de acero o helicóptero, teniendo cuidado (sobretudo en el caso en que se utilicen aglomerantes o morteros especiales tipo TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM o MAPECEM PRONTO) de no mojar excesivamente la superficie y de no insistir alisando demasiado en el mismo sitio, a fin de evitar el remonte del agua de mezcla hacia la superficie, favoreciendo la formación de exudación, con la consiguiente reducción de la porosidad superficial y el alargamiento de los tiempos de secado.

● Transcurrido el período de maduración (sobretudo en los casos en que se deban colocar revestimientos sensibles a la humedad como madera, flexibles, pinturas epoxídicas) debe efectuarse el control de la humedad residual del recrecido utilizando instrumentos adecuados como, por ejemplo, el higrómetro de carburo o el higrómetro eléctrico.

- La superficie del recrecido terminada con fratás, disco de acero o helicóptero, resulta, en la mayoría de los casos, adecuada para recibir pavimentos de cerámica o de piedra. Cuando dicha superficie no sea lo suficientemente lisa y plana para la colocación de las baldosas o en el caso en que la cota del plano de colocación sea demasiado baja respecto a la final requerida, es necesaria la realización de una capa de nivelación. En el caso de colocación de pavimentos flexibles (linóleo, pvc, goma, etc.), además, los planos de colocación tienen siempre que perfeccionarse en su aspecto superficial mediante una capa de regularización, cuya resistencia mecánica deberá ser compatible tanto con las exigencias de utilización del pavimento como con las resistencias mecánicas del soporte.

Para la regularización y el enlucido de los planos de colocación que deban recibir tanto pavimentos de cerámica y piedra como revestimientos ligeros, Mapei dispone de una amplia gama de productos autonivelantes y tixotrópicos.

Por ejemplo, se sugiere la utilización de:

■ **ULTRAPLAN**, enlucido autonivelante de endurecimiento ultrarrápido, para espesores de 1 a 10 mm.

■ **ULTRAPLAN MAXI**, enlucido autonivelante de endurecimiento ultrarrápido, para espesores de 3 a 30 mm.

■ **PLANIPATCH**, enlucido cementoso tixotrópico de textura fina, de secado ultrarrápido, para espesores variables de 0 a 10 mm.

■ **NIVORAPID**, enlucido cementoso tixotrópico, de secado ultrarrápido, para espesores de 3 a 20 mm.

Estos enlucidos son idóneos, incluso, para la colocación de madera, siempre que el espesor mínimo sea de 3 mm.

FASES DE REALIZACIÓN DE UN RECRECIDO 4.1

Reparto de la mezcla



Formación de maestras de nivelación



Armado del recrecido con malla metálica fina, posicionada sobre las tuberías



Regleado de la mezcla



Acabado con fratás



Acabado con disco de acero



5 POSIBLES DEFECTOS DE LOS RECRECIDOS Y MODALIDADES DE REPARACIÓN

En la tabla 5 se indican los principales defectos de los recrecidos, las causas que los originan junto a las relativas modalidades de reparación y de eliminación de los mismos.

Tabla 5 - Defectos en recrecidos, causas y modalidades de reparación

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
DEFECTO	Fisuras	Lesiones en correspondencia con tuberías	Presencia de exudación o de polvo en la superficie	Inconsistencia superficial	Inconsistencia, limitada a algunas partes del recrecido	Inconsistencia en todo el espesor	Humedad residual elevada	Remontes de humedad continuos	Insuficiente planeidad
CAUSAS PRINCIPALES	Retracción higrométrica: ● Exceso de agua de mezcla ● Árido fino ● Exceso de aglomerante ● Ausencia de juntas de retracción ● Reanudación del vertido mal realizado (falta de lechada de adherencia entre el recrecido endurecido y el fresco)	● Insuficiente espesor del recrecido (el defecto se acentúa si las tuberías están aisladas con materiales compresibles)	● Cantidad excesiva de agua de mezcla ● Fratasado prolongado ● Mojado excesivo de la superficie durante el acabado	● Evaporación prematura del agua como consecuencia de la irradiación solar directa o la presencia de corrientes de aire ● Compactación o acabado inadecuados ● Disminución repentina de la temperatura, por debajo de 0°C ● Deslavado por efecto de la lluvia	● Error en la mezcla del mortero ● Compactación inadecuada	● Bajo contenido de aglomerante ● Insuficiencia de agua de mezcla por error en la dosificación, soporte particularmente absorbente o elevadas temperaturas ambientales ● Insuficiente compactación de la mezcla ● Heladas nocturnas	● Exceso de agua de mezcla ● Árido demasiado rico en partes finas ● Ausencia de una eficaz barrera al vapor debajo del recrecido ● Aportación accidental de agua sobre el recrecido terminado ● Mojado excesivo en la fase de acabado y excesivo fratasado, con el consecuente cerramiento de la porosidad superficial	● Ausencia de barrera al vapor bajo el recrecido, vertido directamente sobre el terreno	● Presencia de ondulaciones por error en la puesta en obra
MODO DE REPARACIÓN	Solución a1 (Fig. 16-19): ● Ensanchar las fisuras con una amoladora ● Aspirar el polvo ● Sellar con EPORIP, EPORIP TURBO o EPOJET ● Esparcir arena fina sobre la superficie de los productos de sellado mientras están frescos Solución a2: ● (En el caso de fisuraciones superficiales) aplicar sobre el recrecido un estrato desolidarizante antifisuraciones tipo MAPETEX	Solución b1 ● Demoler el recrecido a ambos lados de las lesiones en una anchura de, al menos, 25 cm por lado ● Aplicar sobre la reanudación del vertido una lechada de adherencia preparada con PLANICRETE, agua y aglomerante ● Restaurar el recrecido con una mezcla rica de aglomerante, colocando sobre las tuberías una malla metálica fina (Ø = 2 mm)	Solución c1 ● Eliminar mecánicamente la capa de exudación ● Aspirar el polvo ● Aplicar PRIMER G diluido 1:2 - 1:3 con agua o LIVIGUM diluido 1:4 - 1:5 con agua	Solución d1 ● Eliminación de la parte superficial incoherente mediante granallado o fresado ● Aplicación de PRIMER G diluido 1:2 - 1:3 con agua y posterior nivelado con NIVORAPID (sólo al interior) o ADESILEX P4 (también al exterior) Solución d2 ● Consolidación mediante impregnación con PRIMER MF	Solución e1 ● Eliminación de las zonas degradadas ● Aplicación de una lechada de adherencia confeccionada con PLANICRETE, agua y aglomerante y vertido de la nueva mezcla	Solución f1 ● Eliminación y reposición Solución f2 (intervención a efectuar en situaciones especiales) ● Consolidación mediante impregnación con PRIMER EP o PROSFAS, esparciendo arena sobre la superficie tratada NOTA: no utilizar PRIMER EP para recrecidos con serpentín de calefacción aislado con poliestireno	Solución g1 ● Lijado superficial del recrecido para abrir la porosidad ● Utilización de deshumidificadores Solución g2 (a utilizar en el caso en que se prevea la colocación de pavimentos sensibles a la humedad y el valor de humedad residual no se reduzca utilizando los deshumidificadores) ● Para valores de humedad residual hasta el 3 - 3,5%: aplicar hasta saturación PRIMER EP o PRIMER MF y esparcir arena sobre la superficie tratada ● Para valores de humedad residual inferiores al 4,5%: realizar un tratamiento impermeabilizante con BIBLOCK+TRIBLOCK	Solución h1 ● Eliminar el recrecido y volver a realizarlo, previo posicionamiento de una barrera al vapor duradera y eficaz	Solución i1 ● Aplicación de PRIMER G diluido 1:2 - 1:3 con agua ● Nivelación con NIVORAPID, ADESILEX P4, ULTRAPLAN u otro nivelador de la gama MAPEI

5.1 FASES DE REPARACIÓN DE FISURAS EN UN RECRECIDO



VENTAJAS DE LOS RECRECIDOS CON AGLOMERANTES Y MORTEROS PREMEZCLADOS ESPECIALES DE MAPEI CON RESPECTO A LOS RECRECIDOS TRADICIONALES DE ARENA Y CEMENTO

6

La Tabla 6 indica las principales ventajas que se consiguen en los recrecidos utilizando los productos TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM y MAPECEM PRONTO respecto a los morteros tradicionales confeccionados en obra con arena y cemento.

Tabla 6 - Ventajas que se consiguen con MAPECEM, MAPECEM PRONTO, TOPCEM y TOPCEM PRONTO

	RECRECIDOS A BASE DE TOPCEM, TOPCEM PRONTO, MAPECEM Y MAPECEM PRONTO	RECRECIDOS TRADICIONALES DE ARENA Y CEMENTO	VENTAJAS EN LA UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS MAPEI
Tiempos de secado	4 días (TOPCEM y TOPCEM PRONTO) 1 día (MAPECEM y MAPECEM PRONTO)	7-10 días por cm de espesor	- Menores tiempos de espera para la colocación de pavimentos sensibles a la humedad (madera, flexibles) y de revestimientos epoxídicos - Menores riesgos de desprendimiento y levantamiento del parquet y de abolsamientos en pavimentos de goma, linóleo, pvc - Menores riesgos de formación de fisuras de retracción higrométrica una vez que la pavimentación de cerámica ha sido colocada, con la consiguiente disminución del riesgo de rotura y de levantamiento de la misma
Retracción higrométrica	Controlado	Varía en función de la cantidad de agua, de la cantidad de cemento y de la granulometría del árido	- Es posible disminuir el número de juntas de retracción y, como consecuencia, aumentar la dimensión de las pastillas en que se subdivide el recrecido - Menor riesgo de fisuración
Resistencia a compresión	>30 N/mm ² (TOPCEM y TOPCEM PRONTO) >45 N/mm ² (MAPECEM y MAPECEM PRONTO)	Varía en función de la composición de la mezcla. En algunos casos no alcanza ni los 10 N/mm ²	- Mayor resistencia a la abrasión - Menor riesgo de hundimientos y roturas como consecuencia de cargas concentradas
Idoneidad para la realización de recrecidos que incorporen serpentines de calefacción	Sí, sin añadir ningún aditivo	Sí, pero solo añadiendo un aditivo superfluidificante	
Problemas logísticos y de organización de la obra			Utilizando productos premezclados tipo TOPCEM PRONTO o MAPECEM PRONTO no existe el problema de encontrar áridos de granulometría correcta y de buena calidad. Además, en las intervenciones de rehabilitación en centros históricos, no existen problemas de almacenamiento de las materias primas. Por lo tanto, se pueden eliminar los problemas que se encuentran frecuentemente en las obras: - dosificación de la mezcla; - dificultad en encontrar áridos adecuados; - defectos de realización relacionados con la calidad de la mano de obra



Reparto de la mezcla de TOPCEM



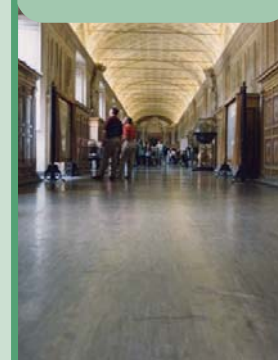
Regleado del recrecido



Colocación de las baldosas



Estado de la antigua pavimentación



Regleado del recrecido de MAPECEM



Colocación de baldosas de gres porcelánico con GRANIRAPID





Regleado del recrecido de TOPCEM



Acabado con disco de acero



Colocación de parquet con LIGNOBOND



Nivelación realizada con ULTRAPLAN MAXI



Aplicación del adhesivo con ADESILEX V4



Colocación de PVC

