

**LA REALIZACIÓN DE PISCINAS**  
**ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN, IMPERMEABILIZANTES,**  
**PINTURAS ELÁSTICAS, ADHESIVOS Y MATERIALES**  
**PARA EL REJUNTADO DE CERÁMICA Y MOSAICO**





# LA REALIZACIÓN DE PISCINAS ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN, IMPERMEABILIZANTES, PINTURAS ELÁSTICAS, ADHESIVOS Y MATERIALES PARA EL REJUNTADO DE CERÁMICA Y MOSAICO

MAPEI, empresa líder mundial en la producción de productos químicos para la construcción, dispone de muchos años de experiencia en todo el mundo, ya sea en la realización de piscinas nuevas como en la reparación de las existentes. Desde los años 50 hasta hoy, los productos MAPEI han sido utilizados para realizar casi todas las piscinas empleadas tanto en los Juegos Olímpicos como en otros acontecimientos internacionales, además de haberlo sido, también, en las residencias y alojamientos tanto de los atletas como de los visitantes.

MAPEI, por tanto, está en disposición de ofrecer, en este sector, una gama completa de productos para la realización e impermeabilización de las estructuras en hormigón armado, de pinturas elásticas para el recubrimiento del vaso, de adhesivos especiales para la colocación de cerámica y mosaico vítreo, de morteros de rejuntado y de selladores para las juntas de dilatación.

## 1 REALIZACIÓN DEL VASO

Para una correcta realización de la piscina es indispensable que el vaso tenga una eficiente estanqueidad y que el soporte sea suficientemente estable para garantizar la durabilidad del revestimiento.

Para asegurar la durabilidad del hormigón es necesario seguir las indicaciones de la norma UNE-EN 206-1, o bien, en base a la clase de exposición del hormigón, respetar la relación agua-cemento, la clase de resistencia mínima así como el contenido mínimo de cemento. Teniendo en cuenta los posibles espesores, el hormigón estará bien vibrado, para evitar eventuales nidos de grava, y oportunamente aditivado, para que el hormigón rellene todos los espacios y se deslice fácilmente entre las armaduras.

En este caso se aconseja el uso de aditivos de la serie **Dynamon**. Los hormigones realizados con **Dynamon** resultan de fácil puesta en obra en estado fresco, garantizando una excelente trabajabilidad (S4/S5), y elevadas prestaciones mecánicas en estado endurecido.

En los casos de realización de piscinas enterradas con presencia de agua subterránea, la estructura deberá impermeabilizarse mediante el uso de **Mapeproof**, geocompuesto bentonítico, formado por dos tejidos geotextiles de polipropileno interpunzonados que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural micronizada. Gracias a esta particular costura, la bentonita sódica natural micronizada contenida en **Mapeproof**, se mantiene establemente confinada incluso después de la hidratación.

El punzonado garantiza, además, la saturación con bentonita del tejido no tejido que está en contacto con el vertido de hormigón. Todas las juntas de trabajo entre solera y solera, solera y muros perimetrales y entre muros perimetrales

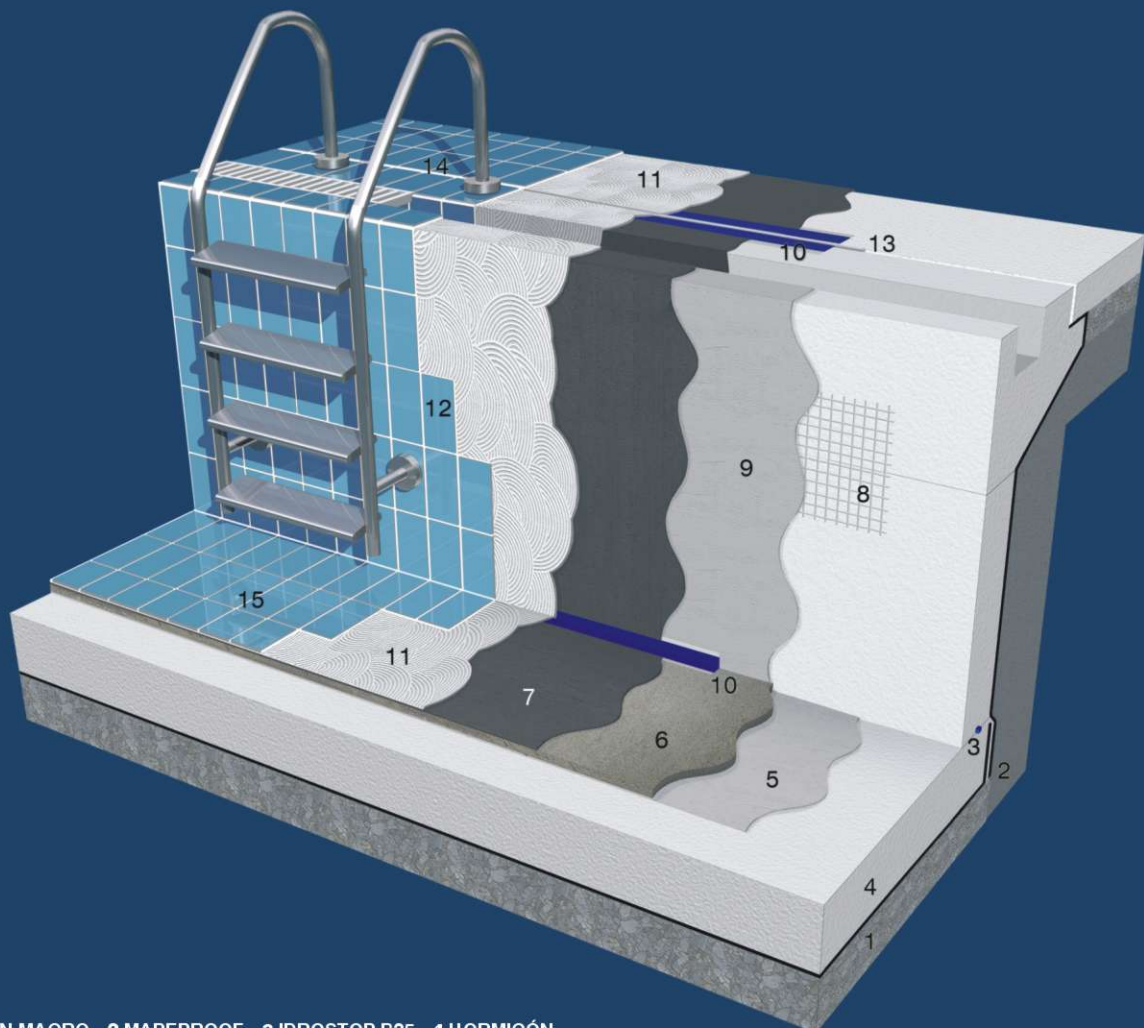
*Aplicación de MAPEPROOF sobre la base de hormigón magro antes de la realización del fondo del vaso*



*Impermeabilización de las paredes del vaso con MAPEPROOF*



deben sellarse con **Idrostop**, perfil hidroexpansivo de polímeros acrílicos o con **Idrostop B25**, perfil de goma butílica y bentonita sódica, respetando, para ambos productos, la colocación de los distanciadores a no menos de 5 cm de la junta y un confinamiento mínimo de 8 cm por cada lado. Un correcto curado húmedo del hormigón de al menos siete días asegura, junto al respeto de las prescripciones arriba indicadas, la obtención de un vaso impermeable.



**1 HORMIGÓN MAGRO - 2 MAPEPROOF - 3 IDROSTOP B25 - 4 HORMIGÓN  
 5 LECHADA DE ADHERENCIA CON PLANICRETE, AGUA Y TOPCEM - 6 RECRECIDO CON TOPCEM PRONTO  
 7 IMPERMEABILIZACIÓN CON MAPELASTIC + MALLA DE FIBRA DE VIDRIO - 8 MALLA METÁLICA  
 9 REVOCO CON NIVOPLAN + PLANICRETE - 10 MAPEBAND - 11 ELASTORAPID - 12 BALDOSAS  
 13 MAPEFOAM - 14 MAPESIL AC - 15 ULTRACOLOR PLUS**



## 2 REGULARIZACIÓN DE LOS SOPORTES

Antes de proceder a la colocación de las baldosas cerámicas o del mosaico vítreo, o al pintado, los soportes, ya sean de nueva construcción o sean preexistentes, deben regularizarse. Para dicha operación MAPEI propone las siguientes soluciones.

### 1) Regularización de muros perimetrales

Aplicación con paleta o por proyección de **Nivoplan** (mortero cementoso premezclado listo al uso), mezclado con **Planicrete** (látex de goma sintética para morteros cementosos) diluido 1:4 con agua.

### 2) Regularización del fondo

Extensión sobre el fondo de la piscina de una lechada de adherencia obtenida mezclando **Planicrete** y agua con el mismo ligante utilizado para la confección del recrecido.

Este último deberá realizarse fresco sobre fresco utilizando, por ejemplo **Topcem** (ligante cementoso para recrecidos de fraguado normal y de secado rápido, de retracción controlada) o con **Topcem Pronto** (mortero cementoso listo al uso para recrecidos de fraguado normal y de secado rápido, de retracción controlada, de clase CT-C30-F6-A1 fl según EN 13813). 24 horas después será posible continuar con la impermeabilización o con la colocación de las baldosas. Cuando se requiera una rápida puesta en servicio de esta fase, el fondo podrá regularizarse con **Mapecem** (ligante hidráulico especial para recrecidos de secado y fraguado rápidos, de retracción controlada) o con **Mapecem Pronto** (mortero premezclado para recrecidos de fraguado y secado rápidos, de retracción controlada, de clase CT-C60-F10-A1 fl según EN 13813). En este caso la superficie estará preparada para la colocación de las baldosas o para la impermeabilización después de tan solo 3-4 horas tras la realización del recrecido. Para nivelaciones de bajo espesor podrá aplicarse el mortero premezclado **Nivoplan** mezclado con **Planicrete**, diluido en relación 1:4 con agua.

### Regularización del fondo mediante realización de recrecido adherido



### Alisado de la superficie del recrecido



### Nivelación de las paredes de la piscina con NIVOPLAN y PLANICRETE



## 3 IMPERMEABILIZACIÓN (Opcional)

Si el hormigón ha sido confeccionado de acuerdo a los requisitos previstos en la norma UNE-EN 206.1, puesto en obra correctamente y suficientemente curado y humedecido al menos durante 7 días, MAPEI considera que el vaso tendrá una suficiente estanqueidad sin tener que recurrir a un tratamiento impermeabilizante posterior.

En los casos en que el hormigón, por el contrario, resulte de mayor permeabilidad, a causa de una relación a/c elevada, y/o por una deficiente puesta en obra y compactación, o por no estar suficientemente madurado, MAPEI puede garantizar una eficiente estanqueidad del vaso mediante una impermeabilización de la estructura de hormigón.



La solución MAPEI consiste en el empleo de **Mapelastic** (mortero cementoso bicomponente, elástico e impermeable) aplicado a llana en un espesor de al menos 2 mm y armado con una **Malla de Fibra de Vidrio**, previa colocación en los ángulos, tanto verticales como horizontales del vaso, de **Mapeband** (banda de tejido engomado impermeable). Como alternativa, en el caso de impermeabilización de vasos con superficies de formas irregulares o prefabricados (por ejemplo aliviaderos) donde es difícil la aplicación de **Mapelastic** con la llana, puede utilizarse **Mapelastic Smart**, aplicable con rodillo o con brocha en espesores de al menos 2 mm. En condiciones normales de temperatura, la superficie de **Mapelastic** y **Mapelastic Smart** está dispuesta para la colocación de las baldosas tras solo 5 días.

#### Impermeabilización con MAPELASTIC



## COLOCACIÓN DE LAS BALDOSAS

4

MAPEI dispone de una amplia gama de adhesivos idóneos para la colocación de las baldosas en la piscina, cuya elección depende del tipo de revestimiento, de las condiciones climáticas en el momento de la colocación y del tiempo de puesta en servicio requerido. Particularmente, para la colocación de baldosas en vasos y piscinas, es necesario el uso de un adhesivo de clase C2 (de acuerdo a la norma EN 12004) y una deformabilidad en relación a las tensiones a las que estará sometido el revestimiento en servicio. En particular, para la colocación de mosaico vítreo, MAPEI propone el uso de:

■ **ADESILEX P10 + ISOLASTIC**, diluido 1:1 con agua, sistema adhesivo cementoso blanco de altas prestaciones, con deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, deformable, de clase C2TES1 (de acuerdo a la norma EN 12004)

Para la colocación de klinker o de gres porcelánico, MAPEI propone el uso de:

■ **KERACRETE POLVO + KERACRETE**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, con deslizamiento vertical nulo, de clase C2T (de acuerdo a la norma EN 12004).

Donde sea necesaria una mayor deformabilidad del adhesivo, MAPEI propone el uso de:

■ **KERABOND + ISOLASTIC**, diluido 1:1 con agua, sistema adhesivo cementoso de altas prestaciones, deformable, de clase C2S1 (de acuerdo a la norma EN 12004).

#### Colocación de mosaico vítreo con ADESILEX P10 + ISOLASTIC



#### Colocación de las baldosas sobre MAPELASTIC con KERABOND + ISOLASTIC





Con los adhesivos señalados es posible llenar el vaso después de aproximadamente 21 días tras la colocación del revestimiento.

En climas fríos y en los casos en los que se requiera una rápida puesta en servicio de la piscina, MAPEI propone la utilización de:

■ **GRANIRAPID**, adhesivo cementoso bicomponente de altas prestaciones, de endurecimiento e hidratación rápidos, de clase C2FS1 (de acuerdo a la norma EN 12004).

Donde se requiera una mayor deformabilidad del adhesivo y en los casos en los que sea necesario una rápida puesta en servicio de la piscina en climas calurosos, MAPEI propone la utilización de:

■ **ELASTORAPID**, adhesivo cementoso bicomponente e altas prestaciones, de fraguado e hidratación rápidos, on deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, altamente deformable, de clase C2FTES2 (de acuerdo a la norma EN 12004).

Utilizando adhesivos de fraguado rápido, la piscina puede llenarse después de 3 días.

## 5

### RELLENO DE LAS JUNTAS DE COLOCACIÓN Y SELLADO DE LAS JUNTAS DE MOVIMIENTO

MAPEI dispone además de una amplia gama de morteros para el relleno de las juntas, de base cementosa y epoxídica, y de selladores para las juntas de movimiento.

Concretamente, para el relleno de las juntas en vasos y piscinas, MAPEI propone la utilización de:

■ **KERACOLOR + FUGOLASTIC**, mortero cementoso de altas prestaciones, modificado con polímero, de clase CG2 (de acuerdo a la norma EN 13888). El mortero para rejuntado **Keracolor** está disponible en 18 colores y en dos granulometrías distintas (FF, hidrorrepelente con DropEffect®, para juntas de hasta 6 mm, y GG, para juntas de 4 a 15 mm) según el espesor de las juntas. Las piscinas rejuntadas con **Keracolor + Fugolastic** se pueden llenar después de 7-10 días.

Para intervenciones rápidas, MAPEI propone el uso de:

■ **ULTRACOLOR PLUS**, mortero de altas prestaciones, modificado con polímeros, resistente a la carbonatación, para el relleno de juntas de 2 a 20 mm, de fraguado y secado rápidos, hidrorrepelente con DropEffect® y antimoho con tecnología BioBlock®, disponible en 26 colores, perteneciente a la clase CG2 (de acuerdo a la norma EN 13888). En particular, la tecnología BioBlock® aplicada a éste producto impide, en presencia de humedad, la formación y la proliferación de diversos tipos de mohos sobre la superficie de los rejuntados. Las piscinas rejuntadas con **Ultracolor Plus** se pueden llenar después de 48 horas.

En caso de piscinas que contengan aguas termales o agua de mar, es de fundamental importancia la utilización de materiales de rejuntado resistentes a los ácidos e impermeables, que impidan las filtraciones de sales y otras sustancias agresivas al hormigón existente bajo la superficie

*Relleno de las juntas con KERAPOXY*



*Relleno de mosaico con KERAPOXY*





embaldosada, particularmente en los casos donde el vaso no esté protegido con **Mapelastic** o **Mapelastic Smart**. Para estos casos, MAPEI aconseja el uso de:

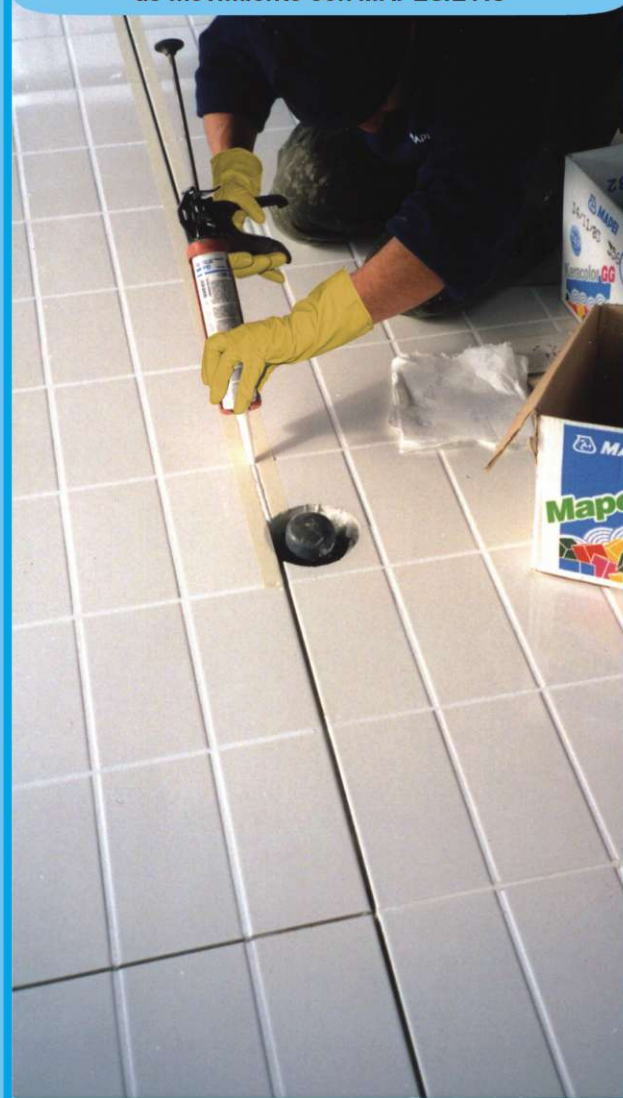
■ **KERAPOXY** mortero epoxídico bicomponente antiácido, disponible en 26 colores, para juntas de al menos 3 mm, de clase RG (de acuerdo a la norma EN 13888). Se usa también como adhesivo (por ejemplo para la colocación en piscinas de fibra de vidrio y resina).

**Kerapoxy** se utiliza también en el caso de requerirse una mejora del grado de impermeabilidad del vaso. Las piscinas rejuntadas con **Kerapoxy** se pueden llenar después de 4 días.

Para el sellado elástico de las juntas que deben preverse en los ángulos, aristas, cambios de pendiente del fondo de la piscina y, en cualquier caso, con baldosas, cada 9 m<sup>2</sup>, la gama de los productos MAPEI para piscinas se completa con:

■ **MAPESIL AC**, sellador silicónico de base acética, con un movimiento en ejercicio de hasta el 25% de la dimensión inicial de la junta. Disponible en 26 colores (los mismos de los rejuntados). Para garantizar una mejor adherencia, se recomienda tratar los bordes de las juntas a sellar con la aplicación previa de **Primer FD**.

*Sellador de las juntas de movimiento con MAPESIL AC*



## PINTADO INTERIOR DEL VASO

6

Cuando el acabado interior del vaso no prevea el revestimiento con baldosas, MAPEI propone como alternativa el pintado mediante la utilización de **Elastocolor Waterproof**, pintura elástica a base de resina acrílica en dispersión acuosa, para la protección de estructuras impermeabilizadas con **Mapelastic** o **Mapelastic Smart** y en contacto permanente con agua. **Elastocolor Waterproof** debe aplicarse, como mínimo 20 días después de la realización de la impermeabilización con **Mapelastic** o **Mapelastic Smart**, con brocha o con rodillo, como mínimo en 3 manos (una mano de fondo diluida con aproximadamente el 5-10% de agua y dos manos de acabado), transcurriendo 24 horas entre manos.

En condiciones normales de temperatura, el llenado del vaso pintado con **Elastocolor Waterproof** deberá efectuarse transcurridos al menos 20 días.

*Pintado con ELASTOCOLOR WATERPROOF*



6



# PRESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS

## 1) REALIZACIÓN DEL HORMIGÓN

Para obtener un vaso de hormigón impermeable es necesario que el conglomerado cementoso tenga las siguientes características:

- $R_{ck} \geq 37 \text{ N/mm}^2$
- Clase de consistencia según norma EN 206.1: S4/S5
- Impermeabilidad al agua: según norma EN 206.1
- Durabilidad: según norma UNE-EN 206.1 (clase de exposición XD2\*)
- Recubrimiento de armaduras: no inferior a 3 cm.

El hormigón debe ser aditivado con un superfluidificante de base acrílica conforme a la norma EN 934-2, como los aditivos de la línea **Dynamon** de MAPEI, que deben elegirse en base a la temperatura ambiental y a las condiciones de la obra.

- Curado: húmedo, al menos 7 días

\*para piscinas que deban contener agua marina, la clase de exposición XS2 requiere para el hormigón una  $R_{ck}$  mínima de  $45 \text{ N/mm}^2$ .

## 2) IMPERMEABILIZACIÓN DE LA SOLERA Y DE LOS MUROS PERIMETRALES EN PRESENCIA DE AGUA FREÁTICA

En el caso de piscinas enterradas con presencia de agua subterránea, respetando también la durabilidad según la norma EN 206.1, antes del hormigonado de la solera, debe realizarse una impermeabilización mediante la colocación, directa sobre el hormigón magro, del geocompuesto bentonítico, tipo **Mapeproof** de MAPEI, constituido por dos geotextiles de polipropileno interpunzonados que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural micronizada; las telas deben colocarse a rompejuntas, solapando los bordes exteriores 10 cm, y fijarse con clavos y arandelas cada 50 cm.

Las mismas telas deben utilizarse para la impermeabilización post-hormigonado de los muros perimetrales del vaso, antes de enterrarlos. En este caso, una vez realizado el hormigonado vertical, eliminar los distanciadores y todas las asperezas, rellenar los nidos de grava mediante la utilización de un mortero de retracción controlada, de fraguado y endurecimiento rápidos, tipo **Mapegrout Rápido** o **Planitop 400** de MAPEI.

Proceder sucesivamente a la colocación de las telas bentoníticas comenzando desde la parte superior, solapando los bordes 10 cm y clavando con arandelas cada 30 cm.

Con el fin de proteger la geomembrana se aconseja la utilización de un TNT (geotextil tejido no tejido) con hilo continuo antes de enterrar los muros, esto último se debe realizar gradualmente, en capas de 40 - 50 cm compactadas de manera homogénea, utilizando material de buena granulometría, exento de piedras y arcillas, para proteger la geomembrana.

Las telas deben tener las siguientes características prestacionales:

- Masa de aire según EN 965 ( $\text{g/m}^2$ ): 5330.
- Coeficiente de permeabilidad según ASTM D 5887 ( $\text{m/s}$ ):  $<2 \cdot 10^{-11}$ .
- Punzonamiento estático según EN ISO 12236 (N):  $>1800$ .
- Resistencia a la tracción longitudinal según EN ISO 10319 ( $\text{KN/m}$ ):  $>12$ .
- Resistencia a la separación de láminas (peeling) según EN ISO 10319 ( $\text{N/10 cm}$ ):  $>30$ .
- Resistencia a la tracción transversal según EN ISO 10319 ( $\text{KN/m}$ ):  $>12,0$ .
- Espesor según EN 964-1 (mm): 6,0.
- Masa de aire de la capa de bentonita ( $\text{g/m}^2$ ):  $4200 \pm 800$ .
- Índice de hinchado de la capa de bentonita según ASTM D 5890 ( $\text{ml/2g}$ ): 24.
- Contenido de agua de la capa de bentonita según DIN 18121 (5 horas,  $105^\circ \text{C}$ ) (%): 10.

## 3) TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS DE TRABAJO ENTRE SOLERA Y MUROS PERIMETRALES

Las juntas de trabajo deben ser impermeabilizadas mediante la colocación del perfil preformado hidroexpansivo a base de polímeros acrílicos tipo **Idrostop** de MAPEI, fijado mediante el adhesivo **Idrostop Mastic** o clavado. Los distanciadores de la armadura deben colocarse a no menos de 5 cm de la junta y el confinamiento del perfil no debe ser inferior a 8 cm.

En el caso unión en línea de dos perfiles, los extremos deben solaparse 2-3 cm para mejorar la estanqueidad.

En el caso de juntas de espesor superior a 30 cm, prever la colocación en paralelo de dos perfiles.

El material debe tener las siguientes características:

- Dimensión (mm):  $20 \times 10$  ó  $20 \times 15$ .
- Densidad ( $\text{g/cm}^3$ ): 1,3.
- Expansión en agua (%): 120.

Como alternativa, para la impermeabilización de las juntas de trabajo, se puede utilizar un perfil preformado de goma butílica (25%) y bentonita sódica (75%), tipo **Idrostop B25** de MAPEI, fijado mediante clavos cada 25 cm.

Los distanciadores de las armaduras deben colocarse a no menos de 5 cm de la junta y el confinamiento del perfil no debe ser inferior a 8 cm. La unión entre las capas se obtiene por medio de un solape de aproximadamente 10 cm.

El material debe tener las siguientes características:

- dimensión (mm):  $25 \times 20$ .
- densidad ( $\text{g/cm}^3$ ): 1,6.
- expansión en agua (%): 400.

## 4) REGULARIZACIÓN DE LOS MUROS PERIMETRALES

La regularización de los muros perimetrales se debe efectuar sobre el soporte, previamente limpio de lechadas de cemento, polvo, grasas y restos de desencofrante que puedan impedir la adherencia, mediante la aplicación de mortero nivelador tipo **Nlvoplan** de MAPEI mezclado con **Planicrete** diluido 1:4 con agua. El mortero debe tener las siguientes características prestacionales:

- Espesor aplicable por capa (mm): 2-30 mm.
- Tiempo de espera antes del encolado de las baldosas: 4-5 horas.
- Resistencia a flexión:  $\geq 3,5 \text{ N/mm}^2$ .
- Resistencia a compresión:  $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ .

## 5) REGULARIZACIÓN DEL FONDO

La solera, previamente limpia de lechada de cemento, partes sueltas o en fase de desprendimiento, restos de polvo o grasas y residuos de anti-evaporante, debe ser nivelada mediante el uso de conglomerantes o morteros premezclados para recrecidos, de fraguado normal y secado rápido, de retracción controlada, tipo **Topcem** o **Topcem Pronto** de MAPEI. Para garantizar una perfecta adherencia del mortero, es necesario aplicar previamente una lechada de adherencia, obtenida mezclando un látex de goma sintética, con agua y con el mismo aglomerante utilizado para la realización del mortero (tipo **Planicrete** de MAPEI, mezclado con agua y con **Topcem** en la dosificación 1:1:3). El mortero para recrecido debe tener las siguientes características prestacionales:

- Resistencia a compresión después de 28 días ( $\text{N/mm}^2$ ):  $>30$ .
- Resistencia a flexión después de 28 días ( $\text{N/mm}^2$ ):  $>6$ .
- Tiempo de espera para la colocación de cerámica y para la impermeabilización: 24 horas.
- Tiempo de secado (humedad residual  $<2\%$ ): 4 días.

Además, en el caso de utilizar el mortero premezclado para recrecidos (tipo **Topcem Pronto** de MAPEI), éste se deberá clasificar como CT-C30-F6-A1fl según EN 13813.

Como alternativa, en caso que se necesite colocar las baldosas o impermeabilizar el vaso en tiempos breves, la regularización del fondo se realizará mediante el uso de conglomerantes o morteros premezclados para recrecidos, de fraguado y secado rápidos, de retracción controlada, tipo **Mapecem** o **Mapecem Pronto** de MAPEI.

Para poder garantizar una perfecta adherencia del recrecido, es necesario extender sobre el soporte una lechada de adherencia realizada mezclando un látex de goma sintética, con agua y con el mismo aglomerante utilizado para la realización del recrecido (tipo **Planicrete** de MAPEI, mezclado con agua y con **Mapecem** en la dosificación 1:1:2). El mortero para recrecido debe tener las siguientes características prestacionales:

- Resistencia a compresión después de 28 días ( $\text{N/mm}^2$ ):  $>45$ .



- Resistencia a flexión después de 28 días ( $N/mm^2$ ): >7.
  - Tiempo de espera para la colocación de cerámica y para la impermeabilización: 3-4 horas.
  - Tiempo de secado (humedad residual <2%): 24 horas.
- Además, en el caso de la utilización de mortero premezclado para recrecidos (tipo **Mapecem Pronto** de MAPEI), éste deberá ser clasificado como CT-C60-F10-A1fl según EN 13813.

## 6) IMPERMEABILIZACIÓN INTERNA DEL VASO

Esta operación deviene necesaria, para, además de impermeabilizar el vaso, proporcionar una ulterior protección y garantizar la máxima durabilidad del hormigón, en el caso en el que el hormigón no haya sido confeccionado, puesto en obra y curado correctamente, de acuerdo a lo expuesto en las anteriores prescripciones. La impermeabilización del vaso debe realizarse mediante la aplicación de dos manos con llana, de mortero bicomponente elástico de base cementosa (tipo **Mapelast** de MAPEI), en un espesor final no inferior a 2 mm, armado con fibra de vidrio alcali resistente de luz 4,5x4 mm (tipo **Malla de Fibra de Vidrio** de MAPEI).

El material debe tener las siguientes características prestacionales:

- Adherencia al hormigón después de 28 días según UNI 9532 ( $N/mm^2$ ): 1,1.
- Impermeabilidad según EN 12390/8 mod. (1,5 atm durante 7 días): impermeable.
- Alargamiento DIN 53504 (mod.): 30.
- Resistencia a la difusión del vapor (m): 1500.
- Resistencia a los ciclos de hielo/deshielo del hormigón revestido con el mortero cementoso impermeabilizante (UNI 7087): superior a los 300 ciclos.
- Capacidad de puenteo de fisuras del mortero armado (mm): 1,5.
- Resistencia al cloruro de calcio (después de 60 días en solución de  $CaCl_2$  al 30%), medida controlando la pérdida de resistencia a compresión de una probeta de hormigón confeccionado con una relación a/c de 0,4 y protegida con el mortero cementoso impermeabilizante: ninguna pérdida de prestaciones.
- Resistencia al cloruro de sodio (después de 60 días en solución de NaCl al 10%), medida mediante el control de la penetración del ion Cl- en una probeta de hormigón confeccionada con una relación a/c de 0,8 y protegida con el mortero cementoso impermeabilizante (mm): <2.
- Resistencia a la carbonatación (después de 60 días en solución de  $CO_2$  al 30%) mediante la determinación de la penetración de la carbonatación en una probeta de hormigón confeccionada con una relación a/c de 0,8 y protegida con el mortero cementoso impermeable (mm): <2.

Como alternativa, en el caso de impermeabilización de vasos o prefabricados (por ejemplo canales de aliviadero) de formas irregulares, la impermeabilización del vaso se puede realizar mediante la extensión con rodillo o con brocha de dos manos de mortero bicomponente elástico de base cementosa (tipo **Mapelast Smart** de MAPEI), en un espesor final no inferior a 2 mm armado, donde sea posible, con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis, con una luz de 4,5x4 mm (tipo **Malla de Fibra de Vidrio** de MAPEI).

El material debe tener las siguientes características prestacionales:

- Adherencia al hormigón después de 28 días según UNI 9532 ( $N/mm^2$ ): 1,7.
- Impermeabilización según EN 12390/8 mod. (1,5 atm. durante 7 días): impermeable.
- Alargamiento DIN 53504 (mod.): 130.
- Capacidad de puenteo de fisuras del mortero no armado (mm): 2,5.

## 7) REALIZACIÓN DEL REVESTIMIENTO CERÁMICO Y DE MOSAICO VÍTREO

### 7a) Colocación de las baldosas y del mosaico vítreo

#### 7a1) Colocación de las baldosas de klinker o de gres porcelánico

La colocación de las baldosas de klinker y de gres porcelánico debe realizarse con un adhesivo cementoso mejorado, resistente al deslizamiento vertical, de clase C2T según EN

12004, tipo **Keracrete** mezclado con **Keracrete Polvo** de MAPEI.

El adhesivo debe poseer las siguientes características prestacionales:

- Tiempo abierto (según EN 1346): 20 minutos.
- Tiempo de ajuste (a +23° C, 50% H.R.): 30 minutos.
- Relleno de las juntas (a +23° C, 50% H.R.): tras 24 horas en pavimento, tras 4-6 horas en pared.
- Puesta en servicio del vaso: transcurridas 3 semanas.
- Adhesiones según EN 1348 ( $N/mm^2$ ):
  - Inicial (después de 28 días): 1,5.
  - Después de la acción del calor: 1,3.
  - Después de la inmersión en agua: 1,0.
  - Después de los ciclos de hielo-deshielo: 1,5.
- Deslizamiento vertical (según EN 1308): <0,5 mm.

Como alternativa, la colocación de las baldosas puede realizarse mediante el sistema adhesivo cementoso mejorado, deformable, de clase C2S1 según EN 12004, tipo **Kerabond** mezclado con **Isolastic** diluido 1:1 con agua, de MAPEI. El adhesivo debe tener las siguientes características prestacionales:

- Tiempo abierto (según EN 1346): 20-30 minutos.
- Tiempo de ajuste (a +23° C, 50% H.R.): 45 minutos.
- Relleno de las juntas (a +23° C, 50% H.R.): tras 24 horas en pavimento, tras 4-8 horas en pared.
- Puesta en servicio del vaso: después de 3 semanas.
- Adhesión según EN 1348 ( $N/mm^2$ ):
  - Inicial (tras 28 días): 1,3.
  - Después de la acción del calor: 0,8.
  - Después de la inmersión en agua: 1,0.
  - Después de los ciclos hielo-deshielo: 1,2.
- Deformabilidad (según EN12002): >2,5 mm, <5 mm.

#### 7a2) Colocación del mosaico vítreo

La colocación de mosaico vítreo debe realizarse con un adhesivo cementoso mejorado, resistente al deslizamiento vertical y con tiempo abierto prolongado, deformable, de clase C2TES1, según EN 12004, tipo **Adesilex P10** mezclado con **Isolastic** diluido 1:1 con agua de MAPEI. El adhesivo debe poseer las siguientes características prestacionales:

- Tiempo abierto (según EN 1346): 30 minutos.
- Tiempo de ajuste (a +23° C, 50% H.R.): 45 minutos.
- Relleno de las juntas (a +23° C, 50% H.R.): tras 24 horas en pavimento, tras 4-8 horas en pared.
- Puesta en servicio del vaso: después de 3 semanas.
- Adhesión según EN 1348 ( $N/mm^2$ ):
  - Inicial (tras 28 días): 2,1.
  - Después de la acción del calor: 3.
  - Después de la inmersión en agua: 1,3.
  - Después de los ciclos hielo-deshielo: 1,4.
- Deslizamiento vertical (según EN 1308): <0,5 mm.
- Deformabilidad (según EN12002): >2,5 mm, <5 mm.

#### 7a3) Colocación rápida

En climas fríos o en el caso en el que se requiera una rápida puesta en servicio de la piscina, la colocación de las baldosas de klinker, gres porcelánico y mosaico vítreo debe realizarse con adhesivo cementoso mejorado, de fraguado e hidratación rápidos, deformable, de clase C2FS1 según EN 12004, tipo **Granirapid** de MAPEI. El adhesivo debe tener las siguientes características prestacionales:

- Tiempo abierto (según EN 1346): 20 minutos.
- Relleno de las juntas (a +23° C, 50% H.R.): después de 3 horas.
- Puesta en servicio del vaso: después de 3 días.
- Adhesión según EN 1348 ( $N/mm^2$ ):
  - Inicial (tras 28 días): 2,5.
  - Después de la acción del calor: 2,2.
  - Después de la inmersión en agua: 1,3.
  - Después de los ciclos hielo-deshielo: 1,4.
- Deformabilidad (según EN12002): >2,5 mm, <5 mm.
- Resistencia a flexión ( $N/mm^2$ ):
  - Después de 28 días: 6,0.
- Resistencia a compresión ( $N/mm^2$ ):
  - Después de 28 días: 20,0.



Como alternativa, la colocación rápida del revestimiento se puede realizar con un adhesivo cementoso mejorado, de fraguado e hidratación rápida, con deslizamiento vertical nulo y con tiempo abierto prolongado, altamente deformable, de clase C2FTES2 según EN 12004, tipo **Elastorapid** de MAPEI. El adhesivo debe tener las siguientes características prestacionales:

- *Tiempo abierto (según EN 1346)*: 30 minutos.
- *Relleno de las juntas (a +23° C, 50% H.R.)*: después de 3 horas.
- *Puesta en servicio del vaso*: tras 3 días.
- *Adhesión según EN 1348 (N/mm<sup>2</sup>)*:
  - *Inicial (tras 28 días)*: 2,5.
  - *Después de la acción del calor*: 2,5.
  - *Después de la inmersión en agua*: 1,5.
  - *Después de los ciclos hielo-deshielo*: 1,8.
- *Deslizamiento vertical (según EN 1308)*: <0,5 mm.
- *Deformabilidad (según EN12002)*: >5 mm.
- *Resistencia a flexión (N/mm<sup>2</sup>)*:
  - Después de 28 días: 6,0-7,0.
- *Resistencia a compresión (N/mm<sup>2</sup>)*:
  - Después de 28 días: 17,0-18,0.

## 7b) Relleno de las juntas

### 7b1) Con mortero para juntas de base cementosa

El relleno de las juntas debe ser realizado con un mortero para juntas cementosas de altas prestaciones, modificado con polímero, con absorción de agua reducida y elevada resistencia a la abrasión, de clase CG2 según EN 13888, tipo **Keracolor FF** (hidrorrepelente con DropEffect®, para juntas de hasta 6 mm) o **Keracolor GG** (para juntas de 4 a 15 mm), mezclado con **Fugolastic** de MAPEI.

El mortero para el relleno de juntas debe tener las siguientes características prestacionales:

- *Resistencia a flexión después de 28 días según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >9.
- *Resistencia a compresión después de 28 días según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >30.
- *Resistencia a flexión después de los ciclos de hielo-deshielo según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >3,5.
- *Resistencia a compresión después de los ciclos de hielo-deshielo según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >35.
- *Resistencia a la abrasión según 12808-2 (pérdida en mm<sup>3</sup>)*: <500.
- *Retracción según EN 12808-4 (mm/m)*: <1,9.
- *Absorción de agua después de 30 min. según EN 12808-5 (g)*: <1,2.
- *Absorción de agua después de 240 min. Según EN 12808-5 (g)*: <4,0.
- *Puesta en servicio del vaso*: después de 7-10 días.

Como alternativa, para intervenciones rápidas, el relleno de las juntas puede realizarse con un mortero cementoso de altas prestaciones, modificado con polímero, resistente a la carbonatación, de fraguado y secado rápidos, con absorción de agua reducida y elevada resistencia a la abrasión, hidrorrepelente con DropEffect® y antimoho con BioBlock®, de clase CG2 según EN 13888, tipo **Ultracolor Plus** (para juntas de 2 a 20 mm) de MAPEI. El mortero para juntas debe tener las siguientes características prestacionales:

- *Resistencia a flexión después de 28 días según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >9.
- *Resistencia a compresión después de 28 días según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >40.
- *Resistencia a flexión después de los ciclos de hielo-deshielo según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >9.
- *Resistencia a compresión después de los ciclos de hielo-deshielo según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >40.
- *Resistencia a la abrasión según 12808-2 (pérdida en mm<sup>3</sup>)*: <700.
- *Retracción según EN 12808-4 (mm/m)*: <1,5.
- *Absorción de agua después de 30 min. según EN 12808-5 (g)*: <0,1.
- *Absorción de agua después de 240 min. Según EN 12808-5 (g)*: <0,2.

- *Puesta en servicio del vaso*: después de 48 horas.

### 7b2) Con mortero reactivo

El relleno de las juntas debe ser realizado con un mortero para juntas reactivo, a base de resinas epoxídicas, de clase RG según EN 13888, tipo **Kerapoxy** de MAPEI.

El mortero para juntas debe tener las siguientes características prestacionales:

- *Resistencia a flexión según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >31.
- *Resistencia a compresión según EN 12808-3 (N/mm<sup>2</sup>)*: >58.
- *Resistencia a la abrasión según 12808-2 (pérdida en mm<sup>3</sup>)*: <147.
- *Retracción según EN 12808-4 (mm/m)*: <0,8.
- *Absorción de agua después según EN 12808-5 (g)*: <0,05.
- *Puesta en servicio del vaso*: después de 4 días.

### 7c) Sellado de las juntas de dilatación

El sellado de las juntas de dilatación debe realizarse en todas las aristas y ángulos, en los cambios de pendiente del fondo de la piscina y deben posicionarse de modo que la superficie de las zonas no sea superior a 3x3 metros, debiéndose realizar con un sellador silicónico de base acética, clasificado como F-25-LM según ISO 11600, tipo **Mapesil AC** de MAPEI, previa aplicación en los bordes de la junta del imprimador **Primer FD**. El sellador debe tener el mismo color que el material de relleno de las juntas de colocación y poseer las siguientes características prestacionales:

- *Resistencia a tracción según DIN 53504-S3A (N/mm<sup>2</sup>)*: 1,6.
- *Alargamiento a rotura según DIN 53504-S3A (%)*: 800.
- *Dureza Shore A según DIN 53505*: 20.
- *Movimiento máximo en ejercicio*: 25%.
- *Módulo de alargamiento según ISO 8339 MÉTODO A (N/mm<sup>2</sup>)*:
  - *Al 25% de alargamiento*: 0,20.
  - *Al 50% de alargamiento*: 0,27.
  - *Al 50% de alargamiento*: 0,35.
- *Tiempo de formación de película*: 10 minutos.
- *Velocidad de reticulación (mm)*: 4 al día; 10 a los 7 días.

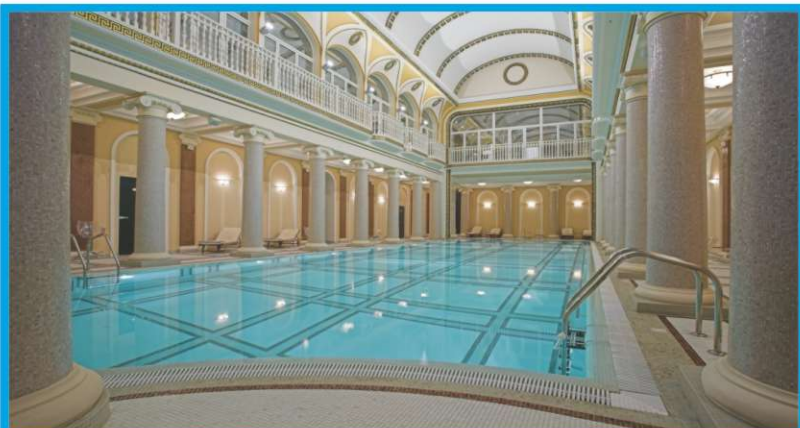
## 8) PINTADO INTERNO DEL VASO (COMO ALTERNATIVA A LA COLOCACIÓN DEL REVESTIMIENTO CERÁMICO)

El pintado interno del vaso, después de la impermeabilización con **Mapelast** o **Mapelast Smart**, con el objetivo de proporcionar una protección duradera en el tiempo, en contacto directo y constante con agua, debe ser realizada con pintura elástica a base de resina acrílica en dispersión acuosa, tipo **Elastocolor Waterproof** de MAPEI. La aplicación se debe realizar con rodillo o con brocha en al menos tres manos, de las que la primera, de fondo, debe ser diluida con aproximadamente el 5-10% de agua. La pintura debe tener las siguientes características prestacionales:

- *Abrasión en húmedo según DIN 53778 (ciclos)* > 10.000.
- *Alargamiento a rotura después de 15 días a 23°C (%)*: aprox. 220.
- *Alargamiento a rotura después de 60 días a 23°C (%)*: aprox. 200.
- *Alargamiento a rotura sobre ciclo Mapelast después de 1.000 horas de envejecimiento acelerado Weather-Ometer según ASTM G155 ciclo 1 (%)*: aprox. 21.
- *Variación de color después de 1.000 horas de exposición al ciclo de envejecimiento acelerado (según normativa ASTM G 155 ciclo 1) color blanco (ΔE)*: <1.
- *Factor de resistencia a la difusión del vapor según DIN 52615 (μ)*: 4.500.
- *Resistencia al paso del vapor relativo a 0,10 mm de espesor de película seca Sd según DIN 52615 (m)*: 0,45.
- *Factor de absorción de agua por capilaridad W<sub>24</sub> según DIN 52617 (Kg/(m<sup>2</sup> h<sup>1/2</sup>))*: 0,03.
- *Sd·W (Kg/(m·h<sup>1/2</sup>))*= 0,013.



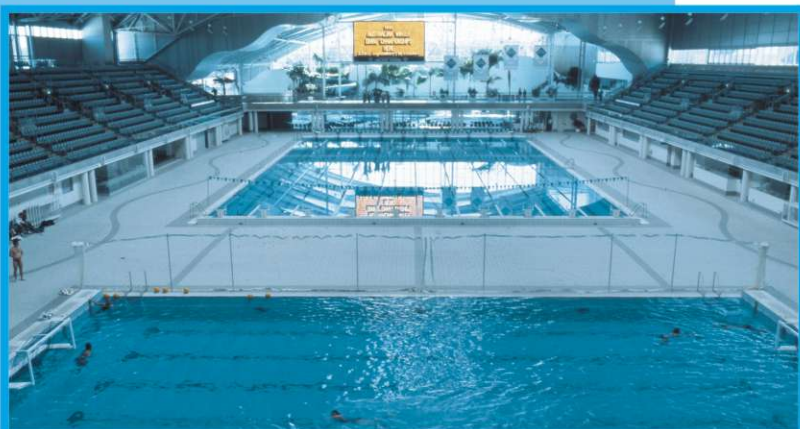
LOS PRODUCTOS MAPEI SON UTILIZADOS EN LAS PISCINAS DE TODO EL MUNDO, DE LAS MÁS GRANDES Y FAMOSAS, A LAS MENOS IMPORTANTES. LAS REFERENCIAS MÁS PRESTIGIOSAS ESTÁN DISPONIBLES EN LA PÁGINA WEB DE MAPEI [www.mapei.es](http://www.mapei.es) Y CLASIFICADAS POR PAISES Y TIPOS DE APLICACIÓN, TENIENDO EN CUENTA LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE MAPEI. EN ESTA PÁGINA SE MUESTRAN ALGUNOS EJEMPLOS.



### **CENTRO DE BIENESTAR SALÓN FÓRMULA Odessa - Ucrania**

La piscina principal del centro bienestar ha sido impermeabilizada con **Mapelastic** y revestida con mosaico vítreo colocado con **Kerabond + Isolastic**. **Ultracolor Plus** ha sido utilizado para el relleno de las juntas, **Keramet** para la limpieza final de los revestimientos colocados.

7



### **CENTRO ACUÁTICO OLÍMPICO Sydney-Australia**

En una superficie de 16 hectáreas, ha sido construida la villa olímpica que ha hospedado las Olimpiadas del 2000.

Dentro de las instalaciones realizadas destaca el Centro Acuático Olímpico, que alberga una piscina olímpica, una piscina para entrenamiento, una piscina para el baño y una piscina recreativa con un total de 8.000 m<sup>2</sup> de superficie. Las baldosas y el mosaico han sido colocados con **Granirapid**, rejuntados con **Keracolor + Fugolastic** y sellados con **Mapesil AC**.

8



### **CLUB FITNESS Krasnotar - Ucrania**

La piscina con 3 calles ha sido impermeabilizada con **Mapelastic** y revestida con cerámica colocada con **Keracrete**.

**Keracolor FF**, **Fugolastic** y **Ultracolor Plus** han sido utilizados para el relleno de las juntas.

9



### **PISCINA PRIVADA Cannigione - Italia**

La enorme piscina exterior ha sido realizada recuperando el viejo vaso existente con **Mapefer** y **Mapegrout BM**; **Mapeband** ha sido utilizado para la impermeabilización y **Elastocolor Waterproof** para proteger y decorar.

10





**MAPEI SPAIN, S.A.**

C/ Valencia, 11 - Pol Ind. Can Oller - 08130 Santa Perpètua de Mogoda (BARCELONA)

Tel. +34-93-3435050 - Web: [www.mapei.es](http://www.mapei.es) - E-mail: [mapei@mapei.es](mailto:mapei@mapei.es)