



IMPERMEABILIZACIÓN CON SISTEMAS BENTONÍTICOS, CEMENTOSOS, LISTOS PARA SU USO, BITUMINOSOS EN EMULSIÓN Y POLIURETÁNICOS



ÍNDICE

M

IMPERMEABILIZACIÓN CON SISTEMAS BENTONÍTCOS, CEMENTOSOS, LISTOS PARA SU USO, BITUMINOSOS EN EMULSIÓN Y POLIURETÁNICOS

M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DEL SISTEMA IMPERMEABLE

M.1.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

- M.1.1.1 Hidrolavado de las superficies
- M.1.1.2 Hidrolavado con sosa cáustica
- M.1.1.3 Hidrolavado / enarenado

M.1.2 DEMOLICIONES

- M.1.2.1 Demolición de estructuras de hormigón armado con martillo neumático
- M.1.2.2 Demolición de pavimento cerámico
- M.1.2.3 Demolición de recrecido y pavimento

M.1.3 ELIMINACIONES

- M.1.3.1 Eliminación del zócalo perimetral
- M.1.3.2 Eliminación de revoque
- M.1.3.3 Eliminación de revestimientos impermeables

M.1.4 REGULARIZACIÓN CON MORTEROS CEMENTOSOS

- M.1.4.1 Aplicación de mortero fluido monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, para espesores de entre 1 y 4 cm por capa
- M.1.4.2 Aplicación de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, formulado con cementos de alta resistencia a los sulfatos, para espesores de entre 1 y 4 cm por capa
- M.1.4.3 Aplicación de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa
- M.1.4.4 Aplicación de mortero tixotrópico, monocomponente, de retracción compensada y fraguado rápido, de clase R2, para espesores de entre 0,3 y 4 cm por capa
- M.1.4.5 Colocación de sistema compuesto por un mortero cementoso bicomponente y fibrorreforzado, de reactividad puzolánica y bajo módulo elástico, y una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis

M.1.5 IMPRIMACIÓN DE LOS SOPORTES

- M.1.5.1 Aplicación de imprimador epoxídico bicomponente filerizado
- M.1.5.2 Aplicación de Imprimador epoxídico, bicomponente, para superficies metálicas
- M.1.5.3 Aplicación de imprimador epoxicementoso tricomponente para soportes húmedos
- M.1.5.4 Aplicación de imprimador a base de resinas en disolvente

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.1 SELLADO DE LAS REANUDACIONES DE HORMIGONADO CON PERFIL HIDROEXPANSIVO

Procedimiento

- M.2.1.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante
- M.2.1.2 Colocación de perfil de goma hidrófila y expansiva

M.2.2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL FOSO DE ASCENSOR CON TELA BENTONÍTICA

Procedimiento

- M.2.2.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante antes del hormigonado

M.2.3 IMPERMEABILIZACIÓN HORIZONTAL DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON TELA BENTONÍTICA

Procedimiento

- M.2.3.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

M.2.4 IMPERMEABILIZACIÓN CON TELA BENTONÍTICA DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON CABEZAS DE PILOTES

Procedimiento

- M.2.4.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado
- M.2.4.2 Aplicación de bentonita sódica natural en polvo
- M.2.4.3 Aplicación de estuco bentonítico

M.2.5 IMPERMEABILIZACIÓN CON TELA BENTONÍTICA DE SUPERFICIES VERTICALES ANTES DEL HORMIGONADO

Procedimiento

- M.2.5.1 Aplicación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies verticales antes del hormigonado

M.2.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES VERTICALES DESPUÉS DEL HORMIGONADO

Procedimiento

- M.2.6.1 Aplicación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies verticales después del hormigonado
- M.2.6.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, impermeabilizante y elástico, sobre superficies verticales
- M.2.6.3 Aplicación de emulsión bituminosa impermeabilizante y monocomponente sobre superficies verticales de hormigón
- M.2.6.4 Aplicación de emulsión bituminosa impermeabilizante y monocomponente sobre superficies verticales de ladrillos/piedra

M.2.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS ESTRUCTURALES

Procedimiento

- M.2.7.1 Aplicación de banda de PVC con bulbo interno para el sellado de juntas estructurales
- M.2.7.2 Aplicación de banda de PVC con bulbo Externo para el sellado de juntas estructurales
- M.2.7.3 Aplicación de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas de dilatación y fisuras (movimientos de hasta 5 ó 10 mm)

M.2.8 SELLADO ANTES DEL HORMIGONADO DE TUBERÍAS PASANTES EN LAS PAREDES VERTICALES Y EN LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON PERFIL HIDROEXPANSIVO A BASE DE BENTONITA

Procedimiento

- M.2.8.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante alrededor de cuerpos pasantes

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.1 SELLADO DE REANUDACIONES DE HORMIGONADO, FISURAS O CUERPOS PASANTES

Procedimiento

- M.3.1.1 Aplicación de aglomerante hidráulico, de fraguado y endurecimiento muy rápidos, para el taponamiento de filtraciones de agua continuas, incluso con presión
- M.3.1.2 Aplicación de pasta monocomponente hidroexpansiva para el sellado impermeable de fisuras en el hormigón

M.3.2 SELLADO DE JUNTAS DE HORMIGONADO DE REVESTIMIENTO UNIDO A LA ESTRUCTURA EXISTENTE

Procedimiento

- M.3.2.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y muy flexible

M.3.3 REVESTIMIENTO INTERNO DE UNA ESTRUCTURA ENTERRADA

Procedimiento

- M.3.3.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre superficies verticales
- M.3.3.2 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales y verticales antes del hormigonado
- M.3.3.3 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

M.3.4 IMPERMEABILIZACIÓN CON PRESIÓN NEGATIVA DEL FOSO DE ASCENSOR

Procedimiento

- M.3.4.1 Aplicación de mortero cementoso osmótico para la impermeabilización a contrapresión
- M.3.4.2 Aplicación de batido cementoso osmótico con hidrófugo de masa líquido
- M.3.4.3 Aplicación de batido cementoso osmótico con hidrófugo de masa en polvo
- M.3.4.4 Aplicación de mortero cementoso bicomponente elástico
- M.3.4.5 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUMIDEROS

Procedimiento

- M.4.1.1 Puesta en obra de kit para la realización de sumidero en pavimento con cazoleta vertical
- M.4.1.2 Puesta en obra de kit para la realización de sumidero en pavimento con cazoleta lateral
- M.4.1.3 Puesta en obra de sumidero angular de TPE

M.4.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS JUNTAS

Procedimiento

- M.4.2.1 Puesta en obra de banda adhesiva para la impermeabilización de encuentros entre plano horizontal y vertical y de juntas de dilatación en pavimento
- M.4.2.2 Aplicación de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas y fisuras (de hasta 5 ó 10 mm)

M.4.3 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO

Procedimiento

- M.4.3.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento
- M.4.3.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento
- M.4.3.3 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.1 SELLADO DE LAS FISURAS SOBRE EL SOPORTE

Procedimiento

M.5.1.1 Puesta en obra de resina epoxídica, bicomponente, para el sellado monolítico de fisuras

M.5.2 IMPERMEABILIZACIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL PAVIMENTO EXISTENTE, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL

Procedimiento

M.5.2.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento

M.5.2.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

M.5.2.3 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

M.5.3 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO, PREVIA ELIMINACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL

Procedimiento

M.5.4 IMPERMEABILIZACIÓN, PREVIA DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO Y RECRECIDO CON REPARACIÓN TOTAL, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL

Procedimiento

M.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.6.1 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE DE ELEVADA ELASTICIDAD

Procedimiento

M.6.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento

M.6.2 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANA HÍBRIDA DE POLIURETANO POR PROYECCIÓN Y ACABADO PARA DEJAR VISTO NO TRANSITABLE

Procedimiento

M.6.2.1 Aplicación de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente con acabado para dejar visto

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.1 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE DE ELEVADA ELASTICIDAD

Procedimiento

M.7.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

M.7.2 IMPERMEABILIZACIÓN NO TRANSITABLE CON MEMBRANA LÍQUIDA EN SUPERPOSICIÓN A LA MEMBRANA BITUMINOSA EXISTENTE

Procedimiento

M.7.2.1 Aplicación de membrana impermeabilizante líquida con altos valores de reflectancia y emisividad térmica

M.7.3 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANA HÍBRIDA DE POLIURETANO, POR PROYECCIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL REVESTIMIENTO EXISTENTE Y CON ACABADO TRANSITABLE

Procedimiento

M.7.3.1 Aplicación de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente con acabado para dejar visto

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS JUNTAS DE ENCUENTRO ENTRE PLANO HORIZONTAL Y VERTICAL CON CINTA DE PVC PARA SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES REALIZADOS CON MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA

Procedimiento

M.8.1.1 Puesta en obra de cinta de PVC para la impermeabilización de encuentros entre plano horizontal y vertical y de juntas de dilatación en pavimento

M.8.2 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA

Procedimiento

M.8.2.1 Aplicación de membrana líquida elástica de secado rápido

M.8.2.2 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

M.8.3 IMPERMEABILIZACIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL PAVIMENTO EXISTENTE, CON MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL

Procedimiento

M.8.3.1 Aplicación de membrana líquida elástica de secado rápido

M.8.3.2 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

M.9 DEPÓSITOS

M.9.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE DEPÓSITOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS O DE DEPÓSITOS PARA AGUA DE REFRIGERACIÓN CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE Y ELÁSTICO

Procedimiento

- M.9.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento
- M.9.1.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización de superficies de hormigón
- M.9.1.3 Aplicación de mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre superficies verticales

M.9.2 PROTECCIÓN ANTIÁCIDA CON PINTURA EPOXÍDICA DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN

Procedimiento

- M.9.2.1 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente modificada con resinas hidrocarbúricas
- M.9.2.2 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente para el revestimiento antiácido de superficies de hormigón

M.9.3 REVESTIMIENTO ANTIÁCIDO Y ATÓXICO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN IDÓNEAS PARA CONTENER AGUA POTABLE

Procedimiento

- M.9.3.1 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente para el revestimiento antiácido y atóxico de superficies de hormigón
- M.9.3.2 Aplicación de mortero cementoso, osmótico, idóneo para el contacto con agua potable, para la impermeabilización de superficies de hormigón

M.9.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE DEPÓSITOS CON MEMBRANA A BASE DE POLIUREA PURA DE ELEVADA ELASTICIDAD Y ÓPTIMA RESISTENCIA AL ATAQUE QUÍMICO

Procedimiento

- M.9.4.1 Aplicación de membrana a base de poliurea pura bicomponente para la impermeabilización de obras hidráulicas

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

M.1.1.1 Hidrolavado de las superficies

Hidrolavado a presión para la limpieza de la superficie de hormigón, mediante hidrolimpiadora con una presión superior a 150 bares, a fin de eliminar capas de microorganismos, partes sueltas, depósitos de polvo o eventuales restos de películas de tratamientos de pintado previos. Esta operación también es necesaria para humedecer con agua el soporte hasta su saturación antes de aplicar los morteros o microhormigones cementosos, y para mejorar su agarre.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- suministro de agua y evacuación de las aguas residuales;
- gastos.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.1.2 Hidrolavado con sosa cáustica

Hidrolavado a presión para la limpieza de la superficie embaldosada, con solución a base de agua y sosa cáustica, mediante hidrolimpiadora con una presión superior a 150 bares, a fin de eliminar capas de microorganismos, partes sueltas, depósitos de polvo o eventuales restos de otros materiales extraños. Tras esta operación deberá realizarse un posterior hidrolavado únicamente con agua para eliminar cualquier residuo de sosa.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- suministro de agua y evacuación de las aguas residuales;
- gastos.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.1.3 Hidrolavado / enarenado

Tratamiento de limpieza de las superficies de hormigón o de los hierros de la armadura, mediante hidroarenado con arena silíceas, para quitar y eliminar óxido, productos químicos agresivos, partes superficiales sueltas y posibles restos de aceites, grasas, suciedad en general y cualquier otro material contaminante, hasta obtener una superficie al grado Sa 2½ (ISO 8501-1), equivalente a SSPC-SP10 metal blanco.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

– la carga y transporte a vertedero autorizado de los materiales de desecho.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.2 DEMOLICIONES

M.1.2.1 Demolición de estructuras de hormigón armado con martillo neumático

Demolición de estructura de hormigón armado con ayuda de martillo demoledor, incluyendo el transporte del material resultante al lugar de almacenamiento provisional.

Incluida y compensada en el precio cualquier otra obra para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.2.2 Demolición de pavimento cerámico

Demolición de pavimento cerámico o de losas de piedra, escalones, vierteaguas y similares, en un espesor de 3 cm y transporte al lugar de almacenamiento provisional.

Incluida y compensada en el precio cualquier otra obra para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.2.3 Demolición de recrecido y pavimento

Demolición de pavimento cerámico o de losas de piedra, escalones, vierteaguas y similares, en un espesor de 3 cm, colocado con mortero o adhesivo, incluyendo el soporte con un espesor de hasta 5 cm y transporte al lugar de almacenamiento provisional.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.3 ELIMINACIONES

M.1.3.1 Eliminación del zócalo perimetral

Eliminación del zócalo (rodapiés) cerámico o de material pétreo, incluyendo el transporte al lugar de almacenamiento provisional.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio.

..... (€/m²)

M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DEL SISTEMA IMPERMEABLE

M.1.3.2 Eliminación de revoque

Picado y eliminación del revoque hasta llegar al sustrato del muro, hasta 3 cm de espesor, puesto en obra con mortero o adhesivo, incluidos los gastos de ejecución, también en pequeñas áreas, el cepillado de las superficies y el transporte al lugar de almacenamiento provisional.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio.

..... (€/m²)

***M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE***

M.1.3.3 Eliminación de revestimientos impermeables

Eliminación de capa impermeable, incluyendo el transporte al lugar de almacenamiento provisional, pero no la retirada y eventual eliminación del relleno subyacente, que deberá abonarse por separado.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

Manto bituminoso monocapa, por metro cuadrado (€/m²)

Manto bituminoso de bi-capa, por metro cuadrado (€/m²)

Manto sintético, por metro cuadrado (€/m²)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

M.1.4 REGULARIZACIÓN CON MORTEROS CEMENTOSOS

**M.1.4.1 Aplicación de mortero fluido monocomponente, de retracción compensada y
Fraguado normal, de clase R4, para espesores de entre 1 y 4 cm por capa**

Suministro y puesta en obra de mortero fluido monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, a base de cementos de alta resistencia, áridos seleccionados, fibras sintéticas de poliacrilonitrilo y aditivos especiales (tipo **MapegROUT Colabile** de MAPEI).

El producto debe aplicarse sobre soporte limpio y saturado de agua, mediante vertido en la cavidad debidamente preparada, en un espesor de entre 1 y 4 cm por capa. Para mejorar los fenómenos expansivos en contacto con el aire durante los primeros días de curado, el producto puede mezclarse con un aditivo curador especial capaz de reducir tanto la retracción plástica como la retracción hidráulica (tipo **Mapecure SRA** de MAPEI) en una proporción del 0,25% respecto al peso del mortero.

El producto debe cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-3 para morteros estructurales de clase R4 y tener las siguientes características de prestaciones:

resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):	> 75 (a 28 días)
resistencia a flexión (EN 196/1) (Mpa):	12 (a 28 días)
módulo elástico a compresión (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 días)
adherencia al soporte (EN 1542) (Mpa):	> 2 (a 28 días)
expansión contrastada (UNI 8147) ($\mu\text{m/m}$):	> 400 (a 1 día)
resistencia a la fisuración ("O Ring Test"):	ninguna fisura después de 180 días
resistencia a la carbonatación acelerada (EN 13295):	menor que la del hormigón de referencia

impermeabilidad al agua:

– profundidad de penetración (EN 12390/8) (mm):	< 5
absorción capilar (EN 13057) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$):	< 0,08
resistencia al deslizamiento de las barras de acero (EN 15184)	
– tensión de adherencia (MPa):	≥ 25

compatibilidad térmica medida como adherencia según la EN 1542 (MPa):

– ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 13687/1):	> 2 (después de 50 ciclos)
– ciclos de lluvia tormentosa (EN 13687/2):	> 2 (después de 30 ciclos)
– ciclos térmicos en seco (EN 13687/4):	> 2 (después de 30 ciclos)
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	A1
consumo (por cm^2 de espesor) (kg/m^2):	aprox. 21

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- hidrolavado de las superficies de ataque y saturación con agua del soporte inmediatamente antes de la aplicación del mortero;
- aplicación mediante vertido del mortero con presencia de armaduras metálicas;
- curado cuidadoso del mortero mediante la aplicación de agua pulverizada durante al menos las 24 horas posteriores a su aplicación.

– por cada metro cuadrado centímetro (€/m²·cm)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

M.1.4.2 Aplicación de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, formulado con cementos de alta resistencia a los sulfatos, para espesores de entre 1 y 4 cm por capa

Suministro y puesta en obra de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, formulado con cementos de alta resistencia a los sulfatos, áridos seleccionados, fibras sintéticas de poliacrilonitrilo, inhibidor de corrosión orgánico y aditivos retenedores de agua especiales (tipo **Mapegrout T60** de MAPEI).

El producto debe aplicarse sobre soporte limpio y saturado de agua, con llana, paleta o por proyección, incluso con máquina revocadora, en un espesor de entre 1 y 4 cm por capa. Para mejorar los fenómenos expansivos en contacto con el aire durante los primeros días de curado, el producto puede mezclarse con un aditivo curador especial capaz de reducir tanto la retracción plástica como la retracción hidráulica (tipo **Mapecure SRA** de MAPEI) en una proporción del 0,25% respecto al peso del mortero.

El producto debe cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-3 para morteros estructurales de clase R4 y tener las siguientes características de prestaciones:

resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):	60 (a 28 días)
resistencia a flexión (EN 196/1) (Mpa):	8 (a 28 días)
módulo elástico a compresión (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 días)
adherencia al soporte (EN 1542) (Mpa):	> 2 (a 28 días)
expansión contrastada (UNI 8147) ($\mu\text{m/m}$):	> 400 (a 1 día)
resistencia a la fisuración ("O Ring Test"):	ninguna fisura después de 180 días
resistencia a la carbonatación acelerada (EN 13295):	menor que la del hormigón de referencia

impermeabilidad al agua:

– profundidad de penetración (EN 12390/8) (mm):	< 5
absorción capilar (EN 13057) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$):	< 0,25
resistencia al deslizamiento de las barras de acero (EN 15184)	
– tensión de adherencia (MPa):	≥ 25

compatibilidad térmica medida como adherencia según la EN 1542 (MPa):

– ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 13687/1):	> 2 (después de 50 ciclos)
– ciclos de lluvia tormentosa (EN 13687/2):	> 2 (después de 30 ciclos)
– ciclos térmicos en seco (EN 13687/4):	> 2 (después de 30 ciclos)
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	A1
consumo (por cm de espesor) (kg/m^2):	aprox. 18,5

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- hidrolavado de las superficies de ataque y saturación con agua del soporte inmediatamente antes de la aplicación del mortero;
- aplicación mediante llana, paleta o por proyección del mortero con presencia de armaduras metálicas;
- compactado y fratasado de las superficies;
- curado cuidadoso del mortero mediante la aplicación de agua pulverizada durante al menos las 24 horas posteriores a su aplicación.

a) Aplicación con llana o paleta

– por cada metro cuadrado centímetro ($\text{€/m}^2 \cdot \text{cm}$)

b) Aplicación por proyección con máquina revocadora:

– por cada metro cuadrado centímetro ($\text{€/m}^2 \cdot \text{cm}$)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

**M.1.4.3 Aplicación de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción
compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre
0,5 y 3,5 cm por capa**

Suministro y puesta en obra de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y fibras sintéticas de poliacrilonitrilo (tipo **Mapegroul 430** de MAPEI).

El producto debe aplicarse sobre soporte limpio y saturado de agua, con llana, paleta o por proyección, incluso con revocadora de mezcla continua, en un espesor de entre 0,5 y 3,5 cm por capa.

Para mejorar los fenómenos expansivos en contacto con el aire durante los primeros días de curado, el producto puede mezclarse con un aditivo curador especial capaz de reducir tanto la retracción plástica como la retracción hidráulica (tipo **Mapecure SRA** de MAPEI) en una proporción del 0,25% respecto al peso del mortero.

El producto debe cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-3 para morteros estructurales de clase R3 y tener las siguientes características de prestaciones:

resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):	> 30 (a 28 días)
resistencia a flexión (EN 196/1) (Mpa):	> 6 (a 28 días)
módulo elástico a compresión (EN 13412) (GPa):	23 (a 28 días)
adherencia al soporte (EN 1542) (Mpa):	> 2 (a 28 días)
absorción capilar (EN 13057) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,40
resistencia a la carbonatación acelerada (EN 13295):	menor que la del hormigón de referencia

compatibilidad térmica medida como adherencia según la EN 1542 (MPa):

– ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 13687/1):	> 1,5 (después de 50 ciclos)
– ciclos de lluvia tormentosa (EN 13687/2):	> 1,5 (después de 30 ciclos)
– ciclos térmicos en seco (EN 13687/4):	> 1,5 (después de 30 ciclos)
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	A1
consumo (por cm de espesor) (kg/m ²):	17

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- hidrolavado de las superficies de ataque y saturación con agua del soporte inmediatamente antes de la aplicación del mortero;
- aplicación mediante llana, paleta o por proyección del mortero con presencia de armaduras metálicas;
- compactado y fratasado de las superficies;
- curado cuidadoso del mortero mediante la aplicación de agua pulverizada durante al menos las 24 horas posteriores a su aplicación.

a) Aplicación con llana o paleta

– por cada metro cuadrado centímetro (€/m²·cm)

b) Aplicación por proyección con máquina revocadora

– por cada metro cuadrado centímetro (€/m²·cm)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

**M.1.4.4 Aplicación de mortero tixotrópico, monocomponente, de retracción
compensada y fraguado rápido, de clase R2, para espesores de entre
0,3 y 4 cm por capa**

Suministro y puesta en obra de mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado rápido, a base de aglomerantes hidráulicos especiales, áridos seleccionados de granulometría fina, fibras sintéticas de poliacrilonitrilo, resinas sintéticas y aditivos especiales (tipo **Planitop Rasa & Ripara** de MAPEI) para la reconstrucción y enlucido de estructuras de hormigón degradadas.

El producto debe aplicarse sobre soporte limpio y saturado de agua, con llana o paleta, en un espesor de entre 0,3 y 4 cm por capa.

El producto debe cumplir los requisitos mínimos requeridos por la norma EN 1504-3 para morteros no estructurales de clase R2 así como los requisitos de la EN 1504-2 como revestimiento (C), según los principios MC e IR, para la protección del hormigón y tener las prestaciones.

tiempo de fraguado:

– inicio:	aprox. 30 min.
– fin:	aprox. 40 min.
resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):	≥ 18 (a 28 días)
resistencia a flexión (EN 196/1) (Mpa):	≥ 4 (a 28 días)
módulo elástico a compresión (EN 13412) (GPa):	13 (a 28 días)
adherencia al soporte (EN 1542) (Mpa):	$\geq 1,5$ (a 28 días)
absorción capilar (EN 13057) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$):	$\geq 0,40$
compatibilidad térmica con ciclos hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 13687/1), medida como adherencia según la EN 1542 (MPa):	$\geq 1,5$ (después de 50 ciclos)

impermeabilidad expresada como coeficiente de permeabilidad al agua libre (EN 1062-3) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$):

$W < 0,1$
Clase III (baja permeabilidad al agua) según la EN 1062-1

permeabilidad al vapor de agua

– espesor de aire equivalente SD (EN ISO 7783-1) (m):

$S_D < 5$
Clase I (permeable al vapor de agua)

reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):

A1

consumo (por cm de espesor) (kg/m^2):

aprox. 15

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- hidrolavado de las superficies de ataque y saturación con agua del soporte inmediatamente antes de la aplicación del mortero;
- aplicación mediante llana o paleta del mortero con presencia de armaduras metálicas;
- compactado y fratasado de las superficies;
- curado cuidadoso del mortero mediante la aplicación de agua pulverizada durante al menos las 24 horas posteriores a su aplicación.

– por cada metro cuadrado centímetro

..... (€/m²·cm)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

**M.1.4.5 Colocación de sistema compuesto por un mortero cementoso
bicomponente y fibrorreforzado, de reactividad puzolánica y bajo
módulo elástico, y una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis**

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por una malla aprestada de fibra de vidrio, resistente a los álcalis (tipo **Mapegrid G 120** o **Mapegrid G 220** de MAPEI) y un mortero cementoso bicomponente de reactividad puzolánica, con bajo módulo elástico y fibrorreforzado (tipo **Planitop HDM Maxi** de MAPEI). La puesta en obra del sistema se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- aplicación de la primera capa de mortero bicomponente (tipo **Planitop HDM MAXI** de MAPEI), previa eventual regularización del soporte con el mismo mortero;
- colocación de la malla de refuerzo (tipo **Mapegrid G 120** o **Mapegrid G 220** de MAPEI);
- aplicación de la segunda capa de mortero (tipo **Planitop HDM Maxi** de MAPEI), de tal modo que cubra totalmente y de forma homogénea la malla de refuerzo.

La malla de refuerzo de fibra de vidrio resistente a los álcalis tendrá las siguientes características:

	G 120	G 220
tipo de fibra:	fibras de vidrio resistentes a los álcalis	
gramaje (g/m²):	125	225
dimensión de las mallas (mm):	12,7×12,7	25x25
resistencia mecánica a tracción (kN/m):	30	45
alargamiento a rotura (%):	< 3	
el mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:		
densidad de la mezcla (kg/m³):	1.850	
resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm²):	> 25 (a 28 días)	
resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm²):	> 8 (a 28 días)	
módulo elástico a compresión (N/mm²):	11.000	
adherencia al soporte de albañilería (N/mm²):	> 2,0	

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- aspiración de las superficies;
- aplicación del ciclo de aplicación anteriormente descrito;
- 15% de superposición de la malla de refuerzo;
- 10 mm de espesor del mortero.

– por cada metro cuadrado del sistema (malla G 120+mortero) (€/m²)

– por cada metro cuadrado del sistema (malla G 220+mortero) (€/m²)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

M.1.5 IMPRIMACIÓN DE LOS SOPORTES

M.1.5.1 Aplicación de imprimador epoxídico bicomponente filerizado

Suministro y puesta en obra de imprimador epoxídico, bicomponente y filerizado, a base de resinas epoxídicas, exentas de disolventes (tipo **Primer SN** de MAPEI), mediante la aplicación con llana metálica o rasqueta lisa, para cargar eventualmente en una relación máxima de 1:0,5, en función de la temperatura, con arena seca (tipo Quarzo 0,5 de MAPEI), cuando sea necesario regularizar previamente superficies ligeramente rugosas en una única capa.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

consistencia de la mezcla:	fluida densa
densidad de la mezcla (kg/m³):	1500
viscosidad de la mezcla (mPa·s):	1200
tiempo de trabajabilidad:	30 min
temperatura de aplicación:	de +8°C a +35°C
formación de piel a +23°C y al 50% de H.R.:	2-4 h
transitabilidad a +23°C y al 50% de H.R.:	12 h
endurecimiento completo:	7 días

- por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

**M.1.5.2 Aplicación de Imprimador epoxídico, bicomponente, para superficies
metálicas**

Suministro y puesta en obra de imprimador epoxídico, bicomponente, para superficies metálicas (tipo **Primer EP Rustop** de MAPEI), mediante la aplicación a rodillo de pelo corto tipo mohair, a brocha o por pulverización con el sistema *airless* adecuado. Gracias a las cargas especiales a base de fosfato de cinc presentes en el producto, también se conferirá a las superficies tratadas una acción anticorrosiva y antióxido.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

relación de la mezcla:	comp. A : comp. B = 100 : 30
color de la mezcla:	blanco
consistencia de la mezcla:	líquida
contenido en sólidos (%):	70
densidad de la mezcla (kg/m ³):	1.100
viscosidad de la mezcla (mPa·s):	500 (# 3 - rpm 50)
tiempo de trabajabilidad:	15-20 min. a +20°C
temperatura superficial:	no inferior a +10°C
tiempo de espera para el pintado:	6-8 h a +20°C
formación de piel:	2 h a +20°C
pot life:	6 h a +20°C
endurecimiento completo:	24 h

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

**M.1.5.3 Aplicación de imprimador epoxicementoso tricomponente para soportes
húmedos**

Suministro y puesta en obra, previa adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), de imprimador epoxicementoso, tricomponente, para soportes húmedos (tipo **Triblock P** de MAPEI), para aplicar en dos capas. El producto, una vez mezclado, deberá ser diluido con agua en una proporción variable en función del modo de aplicación elegido: a brocha, a rodillo o por pulverización.

El producto deberá tener las siguientes características particulares (a +23°C y al 50% de H.R.):

relación de la mezcla (A:B:C):	12:38:50
consistencia de la mezcla:	pasta
color:	blanco
densidad (g/cm ³):	1,80
viscosidad Brookfield (mPa·s):	120.000 (rotor 7 - 10 ciclos)
temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
tiempo de trabajabilidad:	de 30 a 40 minutos
tiempo de secado al tacto:	aprox. 4-6 h
tiempo de espera entre la primera y la segunda capa:	4-6 h
transitabilidad:	24 h
tiempo de fraguado final:	7 días
adherencia sobre cerámica (N/mm ²):	> 3,5 (rotura de la cerámica)
adherencia sobre hormigón (N/mm ²):	> 3 (rotura del hormigón)

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

**M.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y OPERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN
DEL SISTEMA IMPERMEABLE**

M.1.5.4 Aplicación de imprimador a base de resinas en disolvente

Suministro y puesta en obra de imprimador a base de resinas sintéticas en disolvente, específico para mejorar la adherencia de revestimientos poliuretánicos sobre membranas bituminosas existentes (tipo **Primer BI** de MAPEI), para aplicar a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless*, previa adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado).

El producto debe tener las siguientes características:

color:	transparente
consistencia:	líquido fluido
densidad (EN ISO 2811-1) (g/cm ³):	0,96
residuo sólido (%):	10
viscosidad copa Ford Ø 4:	15"
temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
tiempo de espera entre capas:	2-4 h
tiempo de secado:	5-6 h a +20°C

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.1 SELLADO DE LAS REANUDACIONES DE HORMIGONADO CON PERFIL HIDROEXPANSIVO Procedimiento

Preparación del soporte

Proceder a una minuciosa limpieza de las superficies, eliminando los residuos de las operaciones precedentes y, sobre todo, la lechada causada por el fenómeno del bleeding (agua exudada) superficial.

Impermeabilización

Sellar la reanudación de hormigonado fijando en el centro del elemento en el que se va a realizar el vertido:

- la junta bentonítica hidroexpansiva para clavar sobre el soporte **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**), impermeabilizante tipo *waterstop* compuesto por una mezcla de bentonita sódica natural y polímeros, que confieren al producto características de compacidad, plasticidad y estabilidad. El proceso de aumento de volumen se produce de manera controlada, uniforme y gradual, sin riesgos de alteración de la mezcla, lo cual permite la puesta en obra de la junta incluso sobre superficies ligeramente húmedas. La junta, cuya expansión se produce al entrar en contacto con el agua, se adapta perfectamente al volumen confinado y gracias a esta característica permite un sellado perfecto de las juntas de trabajo así como de las formaciones localizadas de pequeños nidos de grava eventualmente presentes en el interior del hormigón. Esta junta no podrá colocarse cuando el confinamiento sea inferior a 8 cm.
- el perfil de goma hidrófila y expansiva para encolar sobre el soporte **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**), cinta preformada, blanda y elástica, a base de polímeros acrílicos expresamente concebida para la realización de juntas de trabajo impermeables hasta una presión de 5 atm. Gracias a su composición química, el perfil, en contacto permanente con agua se expande de forma gradual, creando una barrera activa contra la presión del agua (positiva y negativa). A diferencia de otros materiales que tienen tendencia a perder eficacia después de repetidos ciclos de expansión y contracción, este perfil mantiene inalteradas sus propiedades incluso en presencia de aguas agresivas tales como las aguas salinas (agua de mar), las de instalaciones de depuración o las de alcantarillado.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.1.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante

Suministro y puesta en obra de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante (tipo **Idrostop B25** de MAPEI) compuesta por una mezcla de bentonita sódica natural y polímeros, con una densidad de 1,6 g/cm³ (según la ASTM D 71), capaz de expandirse en contacto con agua hasta el 425% de su valor inicial, sin comprometer las características de sellado.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado) para eliminar todos los residuos de las operaciones previas así como las lechadas de cemento.

El producto, con unas dimensiones de 20 mm × 25 mm, es idóneo para el sellado de todas las juntas de trabajo en hormigón, tanto en horizontal como en vertical, siempre y cuando el confinamiento lateral sea igual o superior a 8 cm. La junta será fijada al hormigón mediante clavado simple (1 clavo cada 25 cm) y las uniones por solape entre los extremos se obtendrán mediante la colocación contigua de aproximadamente 6 cm de tira.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio los clavos necesarios para fijar la junta.

—por cada metro

..... (€/m)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.1.2 Colocación de perfil de goma hidrófila y expansiva

Suministro y puesta en obra de perfil de goma hidrófila y expansiva exenta de bentonita (tipo **Idrostop** de MAPEI) a base de polímeros acrílicos, con una densidad de 1,3 g/cm³, capaz de expandirse en contacto con agua hasta el 120% de su volumen inicial, sin comprometer las características de sellado.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado) para eliminar todos los residuos de las operaciones previas así como las lechadas de cemento.

El producto, con unas dimensiones de 20 mm × 10 mm, o bien de 20 mm × 15 mm o de 20 mm × 25 mm, es idóneo para el sellado de todas las juntas de trabajo en hormigón, tanto en horizontal como en vertical, siempre y cuando el confinamiento lateral sea igual o superior a 8 cm.

La junta será fijada al hormigón mediante adhesivo monocomponente exento de disolventes, listo para su uso, a base de polímeros MS (tipo **Idrostop Mastic** de MAPEI) y la colada del hormigón se podrá efectuar después de 24. Las uniones por solape de los extremos se realizarán mediante la colocación contigua de aproximadamente 6 cm de tira.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro del adhesivo para fijar el perfil al soporte.

— por cada metro lineal, perfil de 20 mm×10 mm	..... (€/m ²)
— por cada metro lineal, perfil de 20 mm×15 mm	..... (€/m ²)
— por cada metro lineal, perfil de 20 mm×25 mm	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL FOSO DE ASCENSOR CON TELA BENTONÍTICA

Procedimiento

Preparación del soporte

Las modalidades de ejecución del foso del ascensor pueden ser mediante excavación en zanjas (a) o excavación en vaciado (b). En ambos casos, para la formación del plano de colocación y para facilitar la aplicación de la tela bentonítica **Mapeproof**, el fondo de la excavación deberá ser regularizado mediante la ejecución de una capa de hormigón de limpieza de un espesor medio aproximado de 10 cm.

Impermeabilización

a) Excavación en zanjas

Para la colocación de la tela bentonítica en vertical, realizar a lo largo de las paredes de la excavación una regularización provisional sobre la que se extenderá **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.2.1**), procurando que se solape sobre el plano de colocación de la losa y sobre el hormigón de limpieza del foso al menos 20 cm. **Mapeproof** se aplica colocando el geotextil inferior de polipropileno (tejido oscuro) en contacto con el soporte con un solape mínimo de 10 cm de las telas entre sí, que deberán ser fijadas, sólo en correspondencia del solape, con clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof CD**), aproximadamente cada 30 cm en el plano vertical.

Del mismo modo, extender asimismo la tela sobre el fondo del foso, fijándola al soporte cada 50 cm.

Evitar la formación de pliegues debidos a una incorrecta extensión de las telas sobre el hormigón de limpieza.

La caja de armadura del foso del ascensor deberá distanciarse de las telas mediante el uso de distanciadores adecuados, que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura.

Proceder al vertido del hormigón de la losa de cimentación del foso, calculada para responder a las cargas de servicio y a la presión hidrostática. Una vez completado el curado del hormigón, sellar la junta de hormigonado entre la losa del foso y las paredes verticales con **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**) o **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**). Una vez dispuesto el encofrado negativo (interno), se procederá al vertido del hormigón para la realización de las paredes verticales del foso.

b) Excavación en vaciado

Realizar los encofrados perimetrales para la ejecución del hormigonado de la losa, proceder seguidamente a la aplicación de **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.2.1**) colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) de polipropileno sobre el lado interno de los encofrados y extendiéndolo posteriormente sobre el hormigón de limpieza al menos 20 cm; el geotextil superior (no-tejido blanco) quedará hacia dentro y, por tanto, visible.

Debe respetarse un solape mínimo de 10 cm de los bordes de las telas, que deberán fijarse a los encofrados, sólo en correspondencia del solape, mediante clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof CD**), cada 30 cm. Del mismo modo, extender también la tela sobre el fondo del foso, fijándola al soporte cada 50 cm. Evitar la formación de pliegues debidos a una incorrecta extensión de las telas sobre los encofrados. En correspondencia con posibles tuberías, consulte el párrafo **M.2.8**.

Proceder al vertido del hormigón de la losa de cimentación del foso, calculada para responder a las cargas de servicio y a la presión hidrostática por debajo del nivel freático. Una vez adecuadamente curado del hormigón, sellar la junta de hormigonado entre la losa y las paredes verticales con **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**) o **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**).

Proceder al hormigonado de las paredes del foso y, una vez completado el curado, desarmar e impermeabilizar mediante la aplicación de **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.6.1**) después del hormigonado. Por último, sellar el ángulo de encuentro entre la losa de cimentación y las paredes verticales del foso con **Idrostop B25** o **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1**).

Una vez terminadas las obras de impermeabilización del foso del ascensor, tanto en el caso de excavación en zanjas como en vaciado, se procederá a la colocación de **Mapeproof** sobre la losa de cimentación recordando que es absolutamente necesario garantizar una total continuidad entre las telas **Mapeproof** procedentes de las paredes verticales del foso del ascensor y las horizontales a colocar bajo la losa, con un solape no inferior en ningún caso a 10 cm.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.2.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales y verticales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior, que sirve de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Antes de proceder a la colocación la tela deberá realizarse una capa de hormigón de limpieza de unos 10 cm de espesor, a calcular por separado. Aplicar la tela, con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof CD** de MAPEI), aproximadamente cada 50 cm sobre las superficies horizontales y cada 30 cm sobre las verticales.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

APLICACIÓN CON EXCAVACIÓN EN ZANJAS

— por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

APLICACIÓN CON EXCAVACIÓN EN VACIADO

— por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.3 IMPERMEABILIZACIÓN HORIZONTAL DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON TELA BENTONÍICA Procedimiento

Preparación del soporte

La superficie de colocación debe ser regular y estar exenta de protuberancias, grandes huecos y/o salientes puntiagudos, por lo que se procederá a la regularización del terreno mediante la realización de una capa de hormigón de limpieza de un espesor medio aproximado de 10 cm.

Impermeabilización

En el caso de una excavación no confinada, realizar los encofrados perimetrales para la ejecución del hormigonado de la losa, proceder seguidamente a la colocación de la tela bentonítica **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.3.1**) colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) de polipropileno sobre el lado interno de los encofrados y extendiéndolo posteriormente sobre el hormigón de limpieza al menos 20 cm; el geotextil superior (no-tejido blanco) quedará hacia dentro y, por tanto, visible. Debe respetarse un solape mínimo de 10 cm de los borde de las telas, que se fijarán a los encofrados, sólo en correspondencia del solape, mediante clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof** CD), aproximadamente cada 30 cm en vertical. Del mismo modo, extender también la tela sobre el fondo del foso, fijándola al soporte cada 50 cm.

En el caso de una excavación confinada, aplicar **Mapeproof** en la zona inferior de las pantallas de contención de los muros de la excavación, replegándola sobre el hormigón de limpieza al menos 20 cm. El geotextil inferior (tejido oscuro) de polipropileno debe colocarse en contacto con el soporte y el geotextil superior (no-tejido blanco) vuelto hacia arriba, quedando por lo tanto visible. Una vez concluida la colocación sobre los encofrados o sobre la parte baja de las pantallas de contención, proceder a extender los rollos de **Mapeproof** sobre el hormigón de limpieza.

Con el fin de proteger la membrana de posibles daños causados por la actividad normal de la obra y permitir la ejecución de todas las operaciones de colocación de las armaduras metálicas para el posterior vertido de la losa de cimentación, puede resultar necesario realizar sobre los rollos de **Mapeproof** una capa de protección de hormigón de calidad de cimentación análoga, con un espesor de entre 5 y 10 cm. Esta operación no es obligatoria, ya que la tela bentonítica es capaz de resistir tanto los distanciadores como los hierros de la armadura. En este caso, las armaduras deberán distanciarse de **Mapeproof** mediante el uso de distanciadores adecuados que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura. Proceder a la colocación de las armaduras metálicas y al posterior hormigonado de la losa de cimentación, calculada para responder a las cargas de servicio y a la presión hidrostática por debajo del nivel freático.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.3.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Antes de proceder a la colocación de la tela deberá realizarse una capa de hormigón de limpieza de unos 10 cm, a calcular por separado. Colocar la tela, con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof** CD de MAPEI), aproximadamente cada 50 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

— por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.4 IMPERMEABILIZACIÓN CON TELA BENTONÍTICA DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON CABEZAS DE PILOTES

Procedimiento

En el caso de impermeabilización de una losa de cimentación sobre pilotes, cabe distinguir dos tipos de aplicaciones distintos, diferenciados únicamente por el método de colocación de **Mapeproof**, que puede ser atravesado o no por la cabeza del pilote.

a) Cabeza de pilote que no atraviesa la tela bentonítica

Preparación del soporte

Extender **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.4.1**) perforando la tela para permitir el paso de los hierros de la armadura de la cabeza del pilote y colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) de polipropileno en contacto con el hormigón de limpieza y el geotextil superior (no-tejido blanco) vuelto hacia arriba y, por lo tanto, visible, solapando los bordes de las telas entre sí un mínimo de 10 cm y fijándolas al soporte, únicamente en correspondencia de los solapes, mediante clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof** CD), aproximadamente cada 50 cm. Una vez recubiertos con **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**) todos los hierros de la armadura, aplicar una pieza de tela bentonítica sobre cada uno de los hierros. La unión entre la pieza y la armadura debe ser sellada posteriormente con **Mapeproof Mastic**.

Impermeabilización

Una vez impermeabilizadas todas las cabezas de pilotes, proceder a poner en obra la tela bentonítica extendiendo los rollos de **Mapeproof** sobre el hormigón de limpieza, tal y como anteriormente indicado para la zona alrededor de las cabezas de los pilotes. Con el fin de proteger **Mapeproof** de posibles daños y permitir la ejecución de todas las operaciones de colocación de las armaduras metálicas para el posterior vertido de la losa de cimentación, puede resultar necesario realizar una capa de protección de hormigón con un espesor medio de 5-10 cm, de calidad análoga a la del hormigonado de cimentación. Esta operación no es obligatoria, ya que la tela bentonítica es capaz de resistir tanto los distanciadores como los hierros de la armadura. En este caso, las armaduras deberán distanciarse de **Mapeproof** mediante el uso de distanciadores adecuados que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura.

Una vez colocadas las armaduras metálicas, proceder al vertido del hormigón de la losa de cimentación, calculada para responder a las cargas de servicio y a la presión hidrostática por debajo del nivel freático.

b) Cabeza de pilote que atraviesa la tela bentonítica

Preparación del soporte

Eliminar la cabeza del pilote (mediante corte de la parte superior del mismo) a una altura tal que garantice que la altura de la superficie escarificada quede al menos 10 cm por debajo de la altura del trasdós del hormigón de limpieza. La demolición deberá realizarse mediante escarificación con medios mecánicos, con el fin de obtener un soporte lo suficientemente rugoso. Limpiar cuidadosamente las superficies demolidas mediante hidrolavado a presión para eliminar depósitos de polvo o posibles restos de películas o cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del posterior mortero de reparación. Colocar un encofrado cilíndrico metálico de 15 cm de alto y de una anchura adecuada a la sección del propio pilote. Seguidamente, para garantizar una adherencia monolítica entre la cabeza del pilote y el nuevo mortero de reparación, se recomienda aplicar sobre las superficies **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico bicomponente, exento de disolventes. Verter en el interior del encofrado, sobre **Eporip** todavía fresco, **Mapegrout Colabile** (véase memoria descriptiva **M.1.4.1**), mortero de retracción controlada y fibrorreforzado, para la reparación del hormigón, aditivado con un 30% en peso de gravilla de una granulometría comprendida entre 5 y 8-10 mm y con un 0,25% de **Mapecure SRA** (aditivo curador capaz de reducir tanto la retracción higrométrica como la plástica). **Mapegrout Colabile** garantiza tanto una perfecta estanqueidad al agua como una elevada resistencia a compresión de la cabeza del pilote.

Impermeabilización

Una vez retirado el encofrado es necesario sellar el perímetro de la cabeza del pilote procediendo a aplicar bentonita sódica natural en polvo, **Mapeproof Seal** (véase memoria descriptiva **M.2.4.2**), a razón de 300 g por metro lineal. Extender **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.4.1**) ajustando la tela alrededor de la cabeza del pilote y colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) de polipropileno en contacto con el hormigón de limpieza. Debe respetarse un solape mínimo de 10 cm de los bordes de las telas, que se fijarán al soporte mediante clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof** CD), aproximadamente cada 50 cm. Evitar la formación de pliegues debidos a una incorrecta extensión de las telas sobre el hormigón de limpieza.

Clavar **Idrostop B25** alrededor de la cabeza del pilote (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**). Las operaciones se completarán con el sellado de todas las armaduras de la cabeza del pilote mediante la aplicación con llana de **Mapeproof Mastic** alrededor de cada uno de los hierros (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico a base de bentonita sódica natural y aditivos plastificantes.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.4.1 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Antes de proceder a la colocación de la tela deberá realizarse una capa de hormigón de limpieza de unos 10 cm, a calcular por separado. Colocar la tela, con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof** CD de MAPEI), aproximadamente cada 50 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

— por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.4.2 Aplicación de bentonita sódica natural en polvo

Suministro y puesta en obra de bentonita sódica natural (tipo **Mapeproof Seal** de MAPEI) en polvo, con alto contenido de montmorillonita, caracterizada por una elevada capacidad de hinchamiento y de absorción de agua y una considerable estabilidad química en el tiempo.

El producto será esparcido manualmente a razón de 300 g por metro lineal.

El producto debe tener las siguientes características:

absorción de agua (ASTM E 946/43) (%): > 750

viscosidad Marsh 1500/1000 (segundos): 38-40

límite de liquidez (UNI 10040) (%): > 550

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.4.3 Aplicación de estuco bentonítico

Suministro y puesta en obra de estuco bentonítico a base de bentonita sódica natural y aditivos plastificantes (tipo **Mapeproof Mastic** de MAPEI).

El producto deberá ser aplicado con llana o espátula a razón de 50 g por hierro a sellar.

El producto debe tener las siguientes características:

peso específico (kg/dm³):

1,5

composición:

50% bentonita sódica

50% agentes plastificantes atóxicos

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.5 IMPERMEABILIZACIÓN CON TELA BENTONÍTICA DE SUPERFICIES VERTICALES ANTES DEL HORMIGONADO

Procedimiento

Cabe señalar cuatro casos diferentes de aplicación de la tela bentonítica **Maapeproof** sobre las pantallas de contención de los muros de la excavación en base al tipo de elemento estructural utilizado para su confinamiento:

a) Tablestacados.

Preparación del soporte

Maapeproof es moldeable y puede ser aplicado por tanto directamente sobre las tablestacas (previamente hidrolavadas).

Impermeabilización

Aplicar **Maapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.5.1**) desde arriba, extendiendo los rollos con el geotextil inferior de polipropileno (tejido oscuro) en contacto con las tablestacas y solapando entre sí los bordes de las telas al menos 10 cm. Éstas se fijarán a los soportes, en correspondencia de los solapes, mediante pistola grapadora, aproximadamente cada 30 cm. Esta solución técnica evita la apertura de los solapes que podría producirse bajo el empuje de los hormigonados.

b) Pilotes

Preparación del soporte

Se debe proceder en primer lugar a la hidrolimpieza de las superficies y a la posterior regularización del plano de colocación y de las cabezas de los tirantes (si las hubiera) mediante la aplicación de **MapegROUT T60** (véase memoria descriptiva **M.1.4.2**), mortero tixotrópico fibrorreforzado resistente a los sulfatos, aditivado con un 0,25% de **Mapecure SRA**, aditivo curador capaz de reducir tanto la retracción higrométrica como la plástica.

Impermeabilización

Después del endurecimiento del mortero, es aconsejable aplicar sobre las cabezas de los tirantes una lámina de **Maapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.5.1**) con el fin de reforzar localmente la impermeabilización. Aplicar luego **Maapeproof** partiendo desde arriba y colocándolo con el geotextil inferior de polipropileno (tejido oscuro) en contacto con el soporte solapando al menos 10 cm las telas entre sí y clavándolas, sólo en correspondencia de los solapes, aproximadamente cada 30 cm.

c) Micropilotes

Preparación del soporte

Las pantallas compuestas por micropilotes presentan una superficie irregular y hacen necesaria, por lo tanto, la realización de un plano de colocación apropiado para la aplicación de **Maapeproof**. Proceder a la hidrolimpieza de la superficie y a regularizarla mediante la aplicación de **MapegROUT T60**, mortero tixotrópico fibrorreforzado resistente a los sulfatos, aditivado con un 0,25% de **Mapecure SRA** (véase memoria descriptiva **M.1.4.2**).

Impermeabilización

Una vez concluidas las operaciones anteriormente indicadas, aplicar **Maapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.5.1**) partiendo desde arriba, superponiendo 10 cm los bordes de las telas entre sí y fijándolas, sólo en correspondencia de los solapes, mediante clavos y **Maapeproof** CD, arandelas de polietileno, aproximadamente cada 30 cm.

d) Muros pantalla

Preparación del soporte

La superficie de los muros pantalla es suficientemente regular para permitir la aplicación de **Mapeproof** directamente sobre los mismos. El procedimiento de aplicación a seguir es idéntico al ya descrito para las tablestacas, de modo que la primera operación a realizar es la hidrolimpieza a presión de todas las superficies para eliminar las partes sueltas. A continuación, proceder a la regularización de las cabezas de los tirantes (si los hubiera) mediante la aplicación de **Mapegrout T60**, mortero tixotrópico fibrorreforzado resistente a los sulfatos, aditivado con un 0,25% de **Mapecure SRA** (véase memoria descriptiva **M.1.4.2**), aditivo curador capaz de reducir tanto la retracción higrométrica como la plástica.

Impermeabilización

Después del endurecimiento del mortero, es aconsejable aplicar sobre las cabezas de los tirantes una lámina de tela bentonítica con el fin de reforzar localmente la impermeabilización. Aplicar luego **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.5.1**) partiendo desde arriba y colocándolo con el geotextil inferior de polipropileno (tejido oscuro) en contacto con el soporte, solapando al menos 10 cm las telas entre sí y clavándolas, sólo en correspondencia de los solapes, aproximadamente cada 30 cm. En el caso de filtraciones de agua puntuales, incluso con presión, antes de aplicar **Mapeproof**, sellarlas mediante la aplicación manual de **Lamposilex** (véase memoria descriptiva **M.3.1.1**), aglomerante hidráulico, de fraguado y endurecimiento muy rápidos, para el bloqueo de infiltraciones de agua.

En los cuatro casos anteriormente descritos, las telas bentoníticas aplicadas en vertical deberán solaparse con las colocadas antes del hormigonado de la losa de cimentación. De este modo se garantiza la continuidad estructural entre la capa impermeabilizante horizontal y la vertical.

En algunos casos se aplican armaduras de conexión (conectores) entre la pantalla y la estructura en la que se va a realizar el vertido, creando una colaboración entre ambos elementos estructurales. En correspondencia de los hierros de espera, se perforará **Mapeproof** para permitir el paso de parte de los mismos, los cuales, una vez aplicado **Mapeproof**, deberán ser sellados en tres fases: sellado con **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico a base de bentonita sódica natural y aditivos plastificantes; aplicación de láminas de tela bentonítica debidamente clavadas y sellado final de la unión entre espesor y hierros con **Mapeproof Mastic**.

Una vez completada la aplicación de **Mapeproof**, sellar las reanudaciones de hormigonado entre la losa de cimentación y los muros verticales de hormigón armado con **Idrostop B25** o **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1**).

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.5.1 Aplicación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies verticales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Colocar la tela, previa regularización del plano de colocación (a calcular por separado), con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof** CD de MAPEI), aproximadamente cada 30 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

– por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
– por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
– por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES VERTICALES DESPUÉS DEL HORMIGONADO Procedimiento

a) Con tela bentonítica

Preparación del soporte

Antes de proceder a la colocación de la tela bentonítica **Mapeproof** deberán ser retirados y/o sellados los distanciadores de los encofrados: en el caso de distanciadores plásticos, se deberá insertar el tapón adecuado y enlucir la superficie con **Adesilex PG1**, resina epoxídica bicomponente tixotrópica (véase memoria descriptiva **F.8.1.2**), poniendo atención en espolvorear cuarzo a saturación sobre el producto fresco (de granulometría 0,5), con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del sucesivo producto impermeabilizante. Con presencia, en cambio, de chapas metálicas, cortar éstas y sellar el hueco originado con **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada. Seguidamente, proceder a la eliminación de todas las posibles irregularidades del soporte (por ejemplo, nidos de grava) y al enlucido mediante la aplicación de **Mapegrout 430** o, como alternativa, de **Planitop Rasa & Ripara**.

Deberá efectuarse el sellado de los eventuales cuerpos pasantes (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

En el ángulo de encuentro entre la losa y el muro se aconseja realizar una media caña, con el fin de constituir una superficie adecuada de apoyo para el empalme entre la superficie horizontal y la vertical, utilizando en todo caso **Mapegrout 430**, aplicado fresco sobre fresco sobre **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.1.2**), adhesivo epoxídico bicomponente exento de disolventes, aplicado previamente en proximidad del ángulo donde se vaya a realizar la media caña.

Impermeabilización

En la parte superior del muro debe impermeabilizarse una franja de al menos 50 cm, con **Mapelastic Foundation** (véase memoria descriptiva **M.2.6.2**), aplicado en dos capas con un espesor total no inferior a 2 mm. Proceder a la aplicación de **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.6.1**) partiendo desde arriba y poniendo atención en solapar **Mapelastic Foundation** al menos 20 cm.

En la unión entre ambos sistemas, aplicar **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**) sobre **Mapelastic Foundation**. Las telas de **Mapeproof** deberán ser fijadas, sólo en correspondencia de los solapes, mediante clavos y **Mapeproof** CD, arandelas de polietileno, cada 30 cm. En el caso de la aplicación después del hormigonado, las telas bentoníticas se aplicarán colocando el geotextil superior (no-tejido blanco) en contacto con el muro de hormigón armado, mientras que el geotextil inferior (tejido oscuro) quedará hacia afuera y, por lo tanto, en contacto con el terreno. Cabe señalar que el no-tejido blanco de **Mapeproof** debe colocarse siempre en contacto con la superficie a impermeabilizar. Durante la colocación en correspondencia de posibles tuberías pasantes, las telas deberán recortarse para que se adapten perfectamente a dichos elementos y posteriormente sellarse (véase memoria descriptiva **M.2.8**). Una vez colocado **Mapeproof**, extender un tejido no-tejido 250 g/m² de hilo continuo como protección de la impermeabilización durante las fases de relleno, que deberá realizarse utilizando tierra suelta y homogénea, fina o mixta, bien compactada, mediante capas sucesivas de un espesor de 40-50 cm cada una, con el fin de garantizar, al término de las operaciones, la ausencia de huecos y el mejor confinamiento del sistema.

b) Con mortero cementoso elástico

Preparación del soporte

Antes de aplicar **Mapelastic Foundation**, mortero cementoso bicomponente elástico, deberán ser retirados y/o sellados los distanciadores de los encofrados: en el caso de distanciadores plásticos, se deberá insertar el tapón adecuado y enlucir la superficie con **Adesilex PG1** (véase memoria descriptiva **F.8.1.2**), resina epoxídica, bicomponente y tixotrópica, poniendo atención en espolvorear cuarzo a saturación sobre el producto fresco (de granulometría 0,5), con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del sucesivo producto impermeabilizante. Con presencia, en cambio, de chapas metálicas, cortar éstas y sellar el hueco originado con **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Seguidamente, proceder a la eliminación de todas las posibles irregularidades del soporte (por ejemplo, nidos de grava) y al enlucido mediante la aplicación de **Mapegrout 430** o, como alternativa, de **Planitop Rasa & Ripara**.

Deberá efectuarse el sellado de los eventuales cuerpos pasantes (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

La superficie a tratar deberá estar limpia, libre de desencofrantes, grasas, suciedad y, en general, de cualquier otro material que pueda perjudicar la adherencia del producto impermeable. Por lo tanto, deberá llevarse a cabo una minuciosa limpieza de las superficies mediante enarenado en seco a presión controlada o, en su defecto, mediante hidrolavado a presión.

Impermeabilización

Antes de aplicar **Mapelastic Foundation**, para mejorar la adherencia al soporte, es necesario aplicar Primer 3296, imprimador acrílico, en dispersión acuosa, consolidante y antipolvo. El imprimador, diluido con agua en una proporción de 1:1, puede aplicarse a brocha o a rodillo. **Mapelastic Foundation** (véase memoria descriptiva **M.2.6.2**) debe aplicarse a rodillo o por proyección, con un espesor final no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca.

Una vez que el mortero esté completamente seco, extender una capa de protección drenante en combinación con un tejido no-tejido, como Polyfond Kit Drain de Polyglass, a modo de protección de la impermeabilización durante las fases de relleno.

c) Con emulsión bituminosa

Preparación del soporte

Antes de aplicar **Plastimul 1K Super Plus**, emulsión bituminosa monocomponente exenta de disolventes y muy flexible, deberán ser retirados y/o sellados los distanciadores de los encofrados: en el caso de distanciadores plásticos, se deberá insertar un tapón adecuado y enlucir la superficie con **Adesilex PG1** (véase memoria descriptiva **F.8.1.2**), resina epoxídica, bicomponente y tixotrópica, poniendo atención en espolvorear cuarzo a saturación sobre el producto fresco (de granulometría 0,5), con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del sucesivo producto impermeabilizante. Con presencia, en cambio, de chapas metálicas, cortar éstas y sellar el hueco originado con **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Deberá efectuarse el sellado de los eventuales cuerpos pasantes (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

La superficie a tratar deberá estar limpia, libre de suciedad y, en general, de cualquier otro material que pueda perjudicar la adherencia del producto impermeable. Las superficies de hormigón, por su parte, deberán estar sin irregularidades ni nidos de grava. Sellar luego las posibles fisuras e imperfecciones presentes en el soporte con **Mapegrout 430**, mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara**, mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Impermeabilización

Antes de aplicar **Plastimul 1K Super Plus** sobre soportes tales como muros de piedra caliza, de piedra pómez o de ladrillos, aplicar **Plastimul Primer** (véase memoria descriptiva **M.2.6.4**) a rodillo, a brocha o por proyección.

La puesta en obra de **Plastimul 1K Super Plus** (véase memoria descriptiva **M.2.6.3**) debe realizarse con llana lisa, llana dentada o por proyección, al menos en dos capas de un espesor uniforme en toda la superficie. En el caso de interrumpir el trabajo, extender **Plastimul 1K Super Plus** enrasando a cero y, al reiniciar el mismo, superponer el material unos 10 cm.

Una vez concluida la aplicación y habiendo comprobado que el producto está seco, antes de proceder al relleno de la excavación, proteger el sistema impermeable aplicado extendiendo una capa de protección drenante, en combinación con un tejido no-tejido, como Polyfond Kit Drain de Polyglass.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.6.1 Aplicación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies verticales después del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Antes de extender la tela se deberá confeccionar una media caña en el ángulo de los encuentros entre la losa y el muro vertical (a calcular por separado) e impermeabilizar al menos 100 cm de la parte superior del muro con un mortero cementoso elástico, bicomponente, adecuado para la impermeabilización de estructuras de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa (tipo **Mapelastich Foundation** de MAPEI), para aplicar a rodillo con un espesor final no inferior a 2 mm.

Colocar luego la tela con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof** CD de MAPEI), aproximadamente cada 30 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela;
- el suministro y la aplicación del mortero cementoso elástico y bicomponente con el que impermeabilizar la parte superior del muro.

APLICACIÓN

— por cada metro cuadrado, rollo de 1,1 m×5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 2,5 m×22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, rollo de 5 m×40 m	..... (€/m ²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.6.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, impermeabilizante y elástico, sobre superficies verticales

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de mortero cementoso bicomponente y elástico, para la aplicación a rodillo o por proyección, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastíc Foundation** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa.

La aplicación del mortero deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular aparte), eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta conseguir un soporte sólido y seco, procurando eliminar residuos polvorientos que impidan una correcta adherencia del producto.

El soporte así preparado será tratado con un promotor de adherencia consolidante y acrílico, en dispersión acuosa (tipo Primer 3296 de MAPEI), diluido con agua en una proporción de 1:1 y aplicado a brocha o a rodillo.

El producto deberá aplicarse a rodillo o por proyección con máquina revocadora equipada con un pulverizador para enlucidos, con un espesor total no inferior a 2 mm y realizarse el acabado con una llana lisa. En el encuentro entre la losa y el muro también deberá aplicarse el producto en horizontal a fin de cubrir la losa de cimentación.

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 28 días) (N/mm²):

> 1

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 7 días) (N/mm²):

> 0,7

resistencia a la fisuración (EN 1062-7) (mm):

clase A4 (> 1,25 mm)

permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1):

$S_D = 2,4$ m e $\mu = 1200$

impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m²·h^{0,5}):

< 0,07

permeabilidad al CO₂ (EN 1062-6) (m):

> 300

impermeabilidad al agua a presión positiva (EN 12390-8)

– 5 bares por 3 días:

ninguna penetración

– 1,5 bares por 7 días:

ninguna penetración

Impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares de empuje negativo):

ninguna penetración

elasticidad tras 28 días (DIN 53504) (%):

> 60

reacción al fuego:

Euroclase E

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MEDIO 2 mm

– por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MEDIO 2 mm

– por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.6.3 Aplicación de emulsión bituminosa impermeabilizante y monocomponente sobre superficies verticales de hormigón

Suministro y puesta en obra de emulsión bituminosa monocomponente e impermeabilizante, exenta de disolventes, muy flexible, con esferas de poliestireno y gránulos de goma, de baja retracción, secado rápido y alto rendimiento (tipo **Plastimul 1K Super Plus** de MAPEI) aplicada tanto sobre superficies horizontales como verticales de hormigón, sometidas incluso a fuertes solicitaciones dinámicas.

El producto debe aplicarse al menos en dos capas, en un espesor mínimo de 2 mm, con llana lisa o dentada, o bien por pulverización con bomba peristáltica. La segunda capa no podrá aplicarse hasta que la primera esté completamente seca para no dañar esta última. En el encuentro entre la losa y el muro también deberá aplicarse el producto en horizontal a fin de cubrir la losa. En las zonas con presencia de agua a presión, sobre la primera capa aún fresca deberá extenderse una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (de conformidad con la guía ETAG 004), con luz de 4,5 x 4 mm y gramaje de 150 g/m² (tipo **Mapenet 150** de Mapei).

Las telas adyacentes de malla deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto debe tener las siguientes características:

retracción (%):	13
resistencia al calor (DIN 52123) (°C):	> 70
punteo de fisuras a +4°C (DIN 28052) (mm):	≥ 2
doblado en frío (DIN 52123) (°C):	≤ 0
impermeabilidad con fisura de 1 mm (DIN 52123):	0,75 bares durante más de 72 horas

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 2 mm SIN **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MÍNIMO 2 mm SIN **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MÍNIMO 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²).

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.6.4 Aplicación de emulsión bituminosa impermeabilizante y monocomponente sobre superficies verticales de ladrillos/piedra

Suministro y puesta en obra de emulsión bituminosa monocomponente e impermeabilizante, exenta de disolventes, muy flexible, con esferas de poliestireno y gránulos de goma, de baja retracción, secado rápido y alto rendimiento (tipo **Plastimul 1K Super Plus** de MAPEI) aplicada tanto sobre superficies horizontales como verticales de ladrillos o piedra, sometidas incluso a fuertes solicitaciones dinámicas.

En el caso de soportes de ladrillo o piedra, la aplicación del producto deberá ir precedida de la aplicación a rodillo, a brocha o por proyección, de una emulsión bituminosa de baja viscosidad (tipo **Plastimul Primer** de MAPEI) a fin de uniformizar el soporte.

Una vez seca la capa de imprimación, deberá aplicarse el producto al menos en dos capas, en un espesor mínimo de 2 mm, con llana lisa o dentada, o bien por proyección con bomba peristáltica. La segunda capa no podrá aplicarse hasta que la primera esté completamente seca para no dañar esta última. En el encuentro entre la losa y el muro también deberá aplicarse el producto en horizontal a fin de cubrir la losa.

En las zonas con presencia de agua a presión, sobre la primera capa aún fresca deberá extenderse una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (de conformidad con la guía ETAG 004), con luz de 4,5 x 4 mm y gramaje de 150 g/m² (tipo **Mapenet 150** de Mapei). Las telas adyacentes de malla deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto debe tener las siguientes características:

retracción (%):	13
resistencia al calor (DIN 52123) (°C):	> 70
punteo de fisuras a +4°C (DIN 28052) (mm):	≥ 2
doblado en frío (DIN 52123) (°C):	≤ 0
impermeabilidad con fisura de 1 mm (DIN 52123):	0,75 bares durante más de 72 horas

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro y puesta en obra del imprimador.

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 2 mm SIN **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MÍNIMO 2 mm SIN **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MÍNIMO 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS ESTRUCTURALES

Procedimiento

La junta es un punto que merece especial cuidado: su hermeticidad y estanqueidad al agua pueden garantizarse mediante el uso de una banda de PVC para insertar en los hormigonados, como **Idrostop** PVC BE (véase memoria descriptiva **M.2.7.2**) e **Idrostop** PVC BI (véase memoria descriptiva **M.2.7.1**).

El tamaño y el tipo de **Idrostop** PVC a utilizar dependerán, en principio, de los siguientes parámetros:

- del tipo de soporte;
- de la amplitud e importancia de los movimientos previsibles;
- del espesor del elemento de hormigón (sólo en el caso de **Idrostop** PVC BI).

Para crear un sistema impermeable continuo, en correspondencia de las juntas estructurales, sobre pared, se deberá utilizar una cinta de TPE (acrónimo de Poliolefinas Elastoméricas Termoplásticas) como **Mapeband TPE** (véase memoria descriptiva **M.2.7.3**), a fin de sellar la junta sobre la superficie a impermeabilizar y de garantizar, al mismo tiempo, una unión elástica y deformable.

a) Mediante banda de PVC con bulbo interno

Idrostop PVC BI (véase memoria descriptiva **M.2.7.1**) es una banda interna preformada, fabricada por extrusión de compuestos de PVC de gran calidad y diseñada para el sellado de juntas de estructuras de hormigón armado. La junta debe colocarse a mitad del espesor de la losa o del muro y ser tensada por medio de un cable metálico conectado por un lado a la armadura y por otro a la propia banda.

Interponer un material comprimible adecuado entre la superficie ya fraguada y el nuevo vertido para la realización de la junta y para impedir el taponamiento de la misma con material rígido. Para unir **Idrostop** PVC BI se utiliza un procedimiento que prevé la soldadura térmica por fusión del PVC, mediante el uso del Leister, soplador de aire caliente electrónico que permite la perfecta adherencia de ambas partes. Los extremos a unir deben cortarse a escuadra y alinearse.

b) Mediante banda de PVC con bulbo externo

Idrostop PVC BE (véase memoria descriptiva **M.2.7.1**) es una banda de tipo externo, preformada y flexible, fabricada por extrusión de compuestos de PVC de gran calidad y diseñada para el sellado de juntas de construcción y de expansión en estructuras de hormigón armado. Ésta irá clavada al hormigón de limpieza o a los encofrados, según deba formar una junta en la losa o el muro, y quedar insertada posteriormente en el hormigonado con las lengüetas de fijación en dirección del vertido para conseguir una perfecta adherencia al hormigón. Interponer un material comprimible adecuado entre la superficie ya fraguada y el nuevo vertido para la realización de la junta y para impedir el taponamiento de la misma con material rígido. Para unir **Idrostop** PVC BE soldar las piezas en caliente como en el caso indicado de la banda de PVC con bulbo interno.

c) Con banda de TPE

Preparación del soporte

Las superficies sobre las que se vaya a aplicar **Mapeband TPE** deberán estar limpias y libres de aceites, grasas y pinturas, así como de partes sueltas o en fase de desprendimiento.

Impermeabilización

Aplicar **Mapeband TPE** (véase memoria descriptiva **M.2.7.3**), banda de TPE, impermeable y de gran elasticidad, adecuada para el sellado y la impermeabilización de juntas de dilatación sujetas a movimientos de hasta 10 mm de anchura. La banda, con un espesor de 1 mm y reforzada a cada lado con un tejido no-tejido de poliéster, debe colocarse en obra encolado con **Adesilex PG4**, adhesivo epoxídico bicomponente de consistencia tixotrópica, del modo siguiente.

Aplicar con una llana lisa una primera capa uniforme de unos 1-2 mm de **Adesilex PG4**, evitando introducir el adhesivo en el interior de la junta. Colocar **Mapeband TPE** ejerciendo una ligera presión sobre los lados del tejido no-tejido de la banda, evitando crear arrugas y eliminando las burbujas de aire.

Aplicar una segunda capa, fresco sobre fresco, de **Adesilex PG4** cubriendo completamente los lados de la banda con la nueva capa de producto. Alisar con una llana lisa y, sobre el producto todavía fresco, proceder al espolvoreado a saturación con cuarzo esferoidal (de granulometría 0,5) con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del sistema impermeabilizante elegido. Tras la completa reticulación de **Adesilex PG4**, eliminar el cuarzo no adherido y proceder a la colocación del sistema impermeable.

Mapeband TPE puede soldarse tanto “en caliente”, mediante el uso del Leister, soplador de aire caliente electrónico, como “en frío”, mediante el uso de un adhesivo de contacto como **Adesilex LP**, adhesivo policloroprénico, con disolvente, de doble encolado. Estas operaciones permiten realizar fácilmente los solapes entre bandas o las uniones de las piezas especiales con la banda, garantizando así la impermeabilidad del sistema.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.7.1 Aplicación de banda de PVC con bulbo interno para el sellado de juntas estructurales

Suministro y puesta en obra de banda de PVC con bulbo interno para el sellado de juntas estructurales en obras civiles, industriales e hidráulicas (tipo **Idrostop** PVC BI de MAPEI).

La junta deberá colocarse a mitad del espesor de la estructura de la losa o del muro de hormigón y ser tensada por medio de un cable metálico conectado por un lado a la armadura metálica y por otro a la propia banda.

El producto debe tener las siguientes características:

dureza shore A (ISO 868/ASTM D 2240):	70 ± 3
densidad (ISO 1183/ASTM D 792) (g/cm³):	1,31 ± 0,03
carga de rotura (ISO 527/ASTM D 638) (N/mm²):	14
alargamiento a rotura (ISO 527/ASTM D 638) (%):	450

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- la soldadura térmica en obra mediante Leister de las diversas piezas a ensamblar para seguir la geometría de la estructura;
- el suministro y puesta en obra de un material comprimible adecuado, a colocar entre la superficie ya fraguada y el nuevo vertido, para la realización de la junta y para impedir el taponamiento de la misma con material rígido.

APLICACIÓN PERFIL DE 20 cm DE ANCHO

– *por cada metro* (€/m)

APLICACIÓN PERFIL DE 25 cm DE ANCHO

– *por cada metro* (€/m)

APLICACIÓN PERFIL DE 30 cm DE ANCHO

– *por cada metro* (€/m)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.7.2 Aplicación de banda de PVC con bulbo Externo para el sellado de juntas estructurales

Suministro y puesta en obra de banda de PVC con bulbo externo, para el sellado de juntas estructurales en obras civiles, industriales e hidráulicas (tipo **Idrostop** PVC BE de MAPEI). La banda deberá ser puesta en obra clavada directamente sobre el hormigón de limpieza, en el caso de juntas en la losa de cimentación, o sobre el encofrado, en el caso de juntas en pared.

El producto debe tener las siguientes características:

dureza shore A (ISO 868/ASTM D 2240):	70 ± 3
densidad (ISO 1183/ASTM D 792) (g/cm³):	1,31 ± 0,03
carga de rotura (ISO 527/ASTM D 638) (N/mm²):	14
alargamiento a rotura (ISO 527/ASTM D 638) (%):	450

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- la soldadura térmica en obra mediante Leister de las diversas piezas a ensamblar para seguir la geometría de la estructura;
- el suministro y puesta en obra de los clavos necesarios para la fijación;
- el suministro y puesta en obra de un material comprimible adecuado, a colocar entre la superficie ya fraguada y el nuevo vertido, para la realización de la junta y para impedir el taponamiento de la misma con material rígido.

APLICACIÓN PERFIL DE 20 cm DE ANCHO

— por cada metro (€/m)

APLICACIÓN PERFIL DE 24 cm DE ANCHO

— por cada metro (€/m)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.7.3 Aplicación de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas de dilatación y fisuras (movimientos de hasta 5 ó 10 mm)

Suministro y puesta en obra de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas de dilatación y fisuras sujetas a movimientos de hasta 5 ó 10 mm de anchura (tipo **Mapeband TPE** de MAPEI).

Las superficies sobre las que vaya a aplicarse el producto deberán ser sólidas y estar secas; en caso contrario se deberá proceder a su limpieza y consolidación (a calcular por separado). El producto, reforzado a cada lado con un tejido no-tejido de poliéster, deberá ser puesto en obra mediante encolado con un adhesivo epoxídico, bicomponente y tixotrópico, de baja viscosidad (tipo **Adesilex PG4** de MAPEI). Una vez terminada la aplicación del adhesivo se deberá realizar un espolvoreado con cuarzo (de granulometría 0,5), con el fin de crear una superficie lo suficientemente rugosa.

El producto debe tener las siguientes características:

carga de rotura (EN ISO 527-1) (N/mm ²):	> 4,5
alargamiento a rotura (EN ISO 527-1) (%):	> 650
plegado a baja temperatura (SIA V 280/3) (°C):	< -30
resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos ultravioleta (SIA V 280/10) (h):	> 5000
resistencia a las raíces (SIA V 280/11):	ninguna penetración de raíces
clase de inflamabilidad (DIN 4102-1):	B2
impermeabilidad (EN 1928-B) (N/mm ²):	≤ 0,6
índice de resistencia a la difusión del vapor de agua (SIA V 280/6):	aprox. 30000
resistencia a la perforación mecánica (SIA V280/15) (mm):	> 500

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- la soldadura térmica en obra mediante Leister de las diversas piezas a ensamblar o mediante adhesivo de contacto (tipo **Adesilex LP** de MAPEI);
- el suministro y la puesta en obra del adhesivo epoxídico bicomponente necesario para fijar la banda;
- el suministro y la puesta en obra del cuarzo 0,5 para espolvorear sobre el adhesivo con el que se aplica la banda.

APLICACIÓN BANDA DE 17 cm DE ANCHO

— por cada metro

..... (€/m)

APLICACIÓN BANDA DE 32,5 cm DE ANCHO

— por cada metro

..... (€/m)

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.8 SELLADO ANTES DEL HORMIGONADO DE TUBERÍAS PASANTES EN LAS PAREDES VERTICALES Y EN LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON PERFIL HIDROEXPANSIVO A BASE DE BENTONITA

Procedimiento

En correspondencia de eventuales cuerpos pasantes presentes en los muros verticales y en la losa, deberán recortarse las telas bentoníticas de modo que se adapten perfectamente a dichos elementos. Las tuberías que atraviesan el muro vertical deben ser selladas para que no representen un paso preferencial para el agua, adoptando dos soluciones técnicas.

La primera es la aplicación, antes del hormigonado, alrededor de la tubería (en correspondencia del centro del muro), de **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.8.1**), junta bentonítica hidroexpansiva. La segunda es la aplicación de una lámina de tela bentonítica **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.2.6.1**), en correspondencia del elemento que atraviesa la membrana, en superposición a la ya colocada, sellando los bordes de la pieza de tela mediante rejuntado con **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico a base de bentonita sódica natural y de aditivos plastificantes.

En el caso, en cambio, de tuberías que atraviesan la losa de cimentación, la tela **Mapeproof** deberá adaptarse alrededor de la propia tubería y la parte externa del cuerpo pasante ser sellada del modo siguiente: aplicar **Mapeproof Seal** (véase memoria descriptiva **M.2.4.2**), bentonita sódica natural en polvo, bajo la tela y aplicar seguidamente **Idrostop B25**, junta bentonítica hidroexpansiva, alrededor del cuerpo pasante y sobre **Mapeproof**. Por último, sellar, sobre el cordón bentonítico, con **Mapeproof Mastic**.

M.2 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.2.8.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante alrededor de cuerpos pasantes

Suministro y puesta en obra de junta bentonítica hidroexpansiva y autosellante (tipo **Idrostop B25** de MAPEI) compuesta por una mezcla de bentonita sódica natural y polímeros, con una densidad de 1,6 g/cm³ (según la ASTM D 71), capaz de expandirse en contacto con agua hasta el 425% de su valor inicial, sin comprometer las características de sellado.

El producto, con unas dimensiones de 20 mm × 25 mm, deberá ser fijado con un cable metálico alrededor del cuerpo pasante a sellar.

—por cada metro

..... (€/m)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.3.1 SELLADO DE REANUDACIONES DE HORMIGONADO, FISURAS O CUERPOS PASANTES **Procedimiento**

a) Con vías de agua continua

Preparación del soporte

Demoler localizadamente a ambos lados del elemento pasante, de la fisura o de la junta de hormigonado hasta una profundidad de, al menos, 8 cm y limpiar los eventuales residuos de material demolido de la zona a tratar.

Impermeabilización

Taponar la vía de agua continua con **Lamposilex** (véase memoria descriptiva **M.3.1.1**), aglomerante hidráulico, de fraguado y endurecimiento acelerados, moldeándolo con las manos en forma de tapón, y esperar por espacio de unos segundos hasta que el producto empiece a fraguar y, entonces, apretar con fuerza al producto en la fisura o agujero. Extruir un cordón de **Mapeproof Swell** (véase memoria descriptiva **M.3.1.2**), pasta monocomponente hidroexpansiva, para crear un cordón sellador alrededor de **Lamposilex**.

Por último, confinar **Mapeproof Swell** rellenando la cavidad con un mortero de reparación como **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina.

b) Sin vías de agua continua

Preparación del soporte

Demoler localizadamente a ambos lados del elemento pasante, de la fisura o de la junta de hormigonado hasta una profundidad de al menos 8 cm y limpiar los eventuales residuos de material demolido de la zona a tratar.

Impermeabilización

Extruir **Mapeproof Swell** (véase memoria descriptiva **M.3.1.2**), pasta monocomponente hidroexpansiva, en el fondo de la cavidad, en la fisura o alrededor del cuerpo pasante.

Confinar **Mapeproof Swell** rellenando la cavidad con un mortero de reparación como **Mapegrout 430**, mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina.

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.1.1 Aplicación de aglomerante hidráulico, de fraguado y endurecimiento muy rápidos, para el taponamiento de filtraciones de agua continuas, incluso con presión

Suministro y puesta en obra de aglomerante hidráulico, de fraguado y endurecimiento muy rápidos, para el taponamiento de filtraciones de agua continuas, incluso con presión (tipo **Lamposilex** de MAPEI).

El soporte deberá ser sólido y estar limpio y sin partes sueltas que puedan afectar a la adherencia.

El producto, a base de un aglomerante premezclado en polvo, compuesto de cementos de alta resistencia y aditivos, deberá aplicarse sobre soportes humedecidos hasta su saturación con agua, moldeándolo con las manos y ejerciendo presión durante 2-3 minutos hasta el completo fraguado del mismo. Finalizada la intervención, cortar el exceso de producto con ayuda de una amoladora o de una muela abrasiva.

El producto debe tener las siguientes características:

resistencia a flexión (N/mm²):

— después de media hora:	3
— después de 1 h:	4
— después de 3 h:	4
— después de 24 h:	5
— después de 7 días:	8
— después de 28 días:	9

resistencia a compresión (N/mm²):

— después de media hora:	17
— después de 1 h:	20
— después de 3 h:	24
— después de 24 h:	32
— después de 7 días:	44
— después de 28 días:	46

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio las operaciones de humectación del soporte y la eliminación del exceso de producto:

— por cada decímetro cúbico (€/dm³)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.1.2 Aplicación de pasta monocomponente hidroexpansiva para el sellado impermeable de fisuras en el hormigón

Suministro y puesta en obra de pasta monocomponente hidroexpansiva, en cartucho, para el sellado impermeable de fisuras y cuerpos pasantes en el hormigón (tipo **Mapeproof Swell** de MAPEI). El soporte deberá estar libre de cualquier material que pueda comprometer la adherencia del producto, y podrá estar húmedo aunque sin presencia de agua en la superficie. El producto será extruido en un cordón de dimensiones variables de 6 a 13 mm, para crear una capa consistente y continua, y deberá quedar confinado por una capa de mortero de un espesor mínimo de 8 cm (a calcular por separado).

El producto debe tener las siguientes características:

dureza Shore A (DIN 53505):	32
alargamiento (DIN 53504) (%):	> 700
carga de rotura (DIN 53504) (N/mm ²):	2,5
módulo elástico al 100% de alargamiento (DIN 53504) (N/mm ²):	0,55
resistencia al desgarre (ISO 34-1) (N/mm):	10
estanqueidad al agua (atm):	1

— por cada metro

..... (€/dm³)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.2 SELLADO DE JUNTAS DE HORMIGONADO DE REVESTIMIENTO UNIDO A LA ESTRUCTURA EXISTENTE **Procedimiento**

Cuando se deba sellar un puente de unión entre la estructura existente y el nuevo vertido de hormigón armado de revestimiento, unidos entre sí estructuralmente, es preciso sellar dicha interfaz mediante un perfil hidroexpansivo como **Idrostop Soft**, tal y como se indica a continuación.

Como alternativa es posible utilizar también **Idrostop B25** e **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1**).

Preparación del soporte

Proceder a una minuciosa limpieza de las superficies, eliminando los residuos de las operaciones previas.

Impermeabilización

Sellar los puentes de unión entre la estructura existente y el nuevo vertido de hormigón armado de revestimiento, unidos estructuralmente, mediante **Idrostop Soft** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**), junta bentonítica hidroexpansiva, muy flexible, que deberá ir fijada al soporte mediante un adhesivo adecuado a base de polímeros modificados con silanos.

Su mezcla especial de bentonita sódica natural y goma butílica confiere a la junta unas excepcionales características de elasticidad, estabilidad y adaptabilidad a las superficies con las que va a entrar en contacto.

Además, gracias a su flexibilidad, se adapta a cualquier soporte sellándolo de manera eficaz.

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.2.1 Colocación de junta bentonítica hidroexpansiva y muy flexible

Suministro y puesta en obra de junta bentonítica hidroexpansiva y muy flexible (tipo **Idrostop Soft** de MAPEI) compuesta por una mezcla de bentonita sódica natural y goma butílica, con una densidad de 1,48 kg/cm³ (según la ASTM D 71-84), capaz de expandirse en contacto con agua hasta el 250% de su valor inicial, sin comprometer las características de sellado.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado) para eliminar todos los residuos de las operaciones previas.

El producto, con unas dimensiones de 25 mm × 20 mm, es idóneo para el sellado de juntas de trabajo en hormigón, siempre que el confinamiento lateral sea igual o superior a 8 cm. La junta deberá ser fijada al hormigón mediante adhesivo a base de polímeros modificados con silanos (tipo **Ultrabond MS Rapid** de MAPEI) y las uniones por solape entre los extremos se obtendrán mediante la colocación contigua de aproximadamente 6 cm de tira.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro del adhesivo necesario para la fijación.

— por cada metro

..... (€/m)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.3 REVESTIMIENTO INTERNO DE UNA ESTRUCTURA ENTERRADA **Procedimiento**

a) Sobre superficies verticales con mortero cementoso elástico

Preparación del soporte

La intervención requiere diversas preparaciones en función del soporte y de la naturaleza del mismo:

- muros de hormigón: eliminación del revoque hasta llegar al muro de hormigón, eliminación de los eventuales nidos de grava y regularización de las superficies verticales mediante la aplicación de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina y retracción controlada, para la reparación del hormigón o bien, para intervenciones más rápidas, de **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada. Las reanudaciones de hormigonado, las fisuras eventualmente presentes sobre los soportes, las tuberías y los cuerpos que atraviesen los muros de hormigón deberán ser sellados (véase memoria descriptiva **M.3.1**).
- muros de albañilería: eliminación del revoque dañado hasta llegar a la albañilería subyacente de ladrillo. Las fisuras eventualmente presentes sobre los soportes, las tuberías y los cuerpos que atraviesen los muros de albañilería deberán ser sellados (véase memoria descriptiva **M.3.1**). Regularizar las superficies mediante el uso de **Planitop HDM Maxi** (véase memoria descriptiva **M.1.4.5**), mortero bicomponente fibrorreforzado de elevada ductilidad, a base de aglomerantes de reactividad puzolánica, en combinación con **Mapegrid G 120** o **Mapegrid G 220**, malla especial de fibra de vidrio aprestada, resistente a los álcalis.

Impermeabilización

Antes de aplicar Mapelast Foundation, para mejorar la adherencia al soporte, es necesario aplicar Primer 3296, imprimador acrílico, en dispersión acuosa, consolidante y antipolvo. El imprimador, diluido con agua en una proporción de 1:1, puede aplicarse a brocha o a rodillo.

Aplicar **Mapelast Foundation** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**), mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre los muros pero también en horizontal, en una franja de 50 cm en dos capas sucesivas, a rodillo o por proyección, con un espesor final no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Sólo una vez adecuadamente curado **Mapelast Foundation** podrá realizarse sobre el nuevo sistema impermeable el ciclo deshumidificante con función de “pulmón” anticondensación.

b) Sobre superficies horizontales y verticales con tela bentonítica

Este tipo de intervención se realiza en todos aquellos casos en los que el plano enterrado presenta filtraciones de agua en el pavimento y en los muros verticales de contención, debidas a la presencia de aguas freáticas con presión, y cuando es posible revestir la estructura reduciendo la volumetría de la estructura enterrada.

Preparación del soporte

La primera operación a realizar es la demolición de eventuales tramos de escaleras presentes en el sótano hasta una altura aproximada de 3 ó 4 peldaños, la eliminación de los tabiques y de los pavimentos con sus respectivos sustratos. Regularizar los muros verticales mediante la aplicación de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina y retracción controlada, para la reparación del hormigón o bien, para intervenciones más rápidas, de **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Las reanudaciones de hormigonado, las fisuras eventualmente presentes sobre los soportes, las tuberías y los cuerpos que atraviesen los muros de hormigón deberán ser sellados (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

Impermeabilización

Proceder luego al revestimiento interno de la estructura mediante la aplicación de telas bentoníticas **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.3.2.2**), tanto sobre las superficies horizontales como verticales, colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) en contacto con el pavimento y las paredes verticales existentes y el geotextil superior (no-tejido blanco) vuelto hacia arriba y, por lo tanto, visible. Debe respetarse un solape mínimo de 10 cm de los bordes de las telas, que se fijarán al soporte, sólo en correspondencia de los solapes, mediante clavos y arandelas de polietileno **Mapeproof** CD, aproximadamente cada 50 cm en horizontal y cada 30 cm en vertical. Durante la colocación en correspondencia de posibles cuerpos pasantes (pilares, tuberías, etc.), deberán recortarse las telas para que se adapten perfectamente a dichos elementos y posteriormente sellarse.

Cuando exista una estructura horizontal a la que poder anclar la nueva cimentación, se procederá a perforar **Mapeproof** para la inserción de conectores metálicos. Esta operación permite reducir el espesor de la nueva cimentación, dado que la vieja estructura trabaja lastrada sobre la nueva. **Mapeproof** debe perforarse conforme a un esquema que responde a un adecuado cálculo estructural.

Esta comprobación estructural debe indicar, además del espesor de la nueva losa y de las paredes verticales, la cantidad por metro cuadrado y el diámetro de los conectores metálicos que deben efectuarse sobre las superficies horizontales (losa) y verticales (muros). La fijación de los conectores a las superficies horizontales deberá realizarse con **Mapefix VE SF** (véase memoria descriptiva **E.6.1.2**). Los puntos en los que los conectores metálicos atraviesen las telas, deberán ser sellados con **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico.

Una vez realizado lo cual, disponer sobre las superficies horizontales de la armadura metálica de la nueva losa de hormigón armado las telas **Mapeproof** debidamente distanciadas de la misma mediante distanciadores adecuados que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura. Realizar un vertido de hormigón armado de espesor adecuado para resistir la contrapresión hidrostática por debajo del nivel freático.

Una vez realizado el vertido de la nueva losa y tras el curado completo del mismo, sellar las juntas de hormigonado entre la losa y los trasdosados verticales de hormigón armado mediante el perfil hidroexpansivo adecuado, como **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**), **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**) o **Idrostop Soft** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**).

Proceder luego al sellado de los encofrados y a la ejecución del vertido de los trasdosados de hormigón armado de espesor debidamente calculado para resistir la contrapresión hidráulica por debajo del nivel freático. Los trasdosados de hormigón también podrán ser colaborantes con la estructura existente siguiendo las indicaciones anteriores.

c) Sobre superficies horizontales y verticales con sistema combinado bentonítico-cementoso

La elección del sistema a utilizar para este tipo de intervención no dependerá de las presiones hidrostáticas que actúan sobre la estructura sino de dos factores principales: el espacio disponible en la estructura enterrada y los tiempos de ejecución de las obras. Tal como se ha señalado en el párrafo anterior, la intervención de revestimiento con la tela bentonítica **Mapeproof** reduce la volumetría de la estructura enterrada, dado que prevé la realización de un trasdosado de espesor adecuado para resistir la contrapresión hidráulica bajo el nivel freático; en cambio, el uso de un producto cementoso como **Mapelastic Foundation**, no reduce los espacios pero puede implicar un retraso en los tiempos de ejecución si debe aplicarse sobre un revoque armado de regularización. Por lo tanto, la elección del ciclo más adecuado a utilizar en un ambiente enterrado debe realizarse en base a un análisis técnico-económico de la situación.

Preparación del soporte

Tal y como se indicaba en el punto a, la preparación de los muros varía en función del tipo de material de que están compuestos.

- muros de hormigón: eliminación del revoque hasta llegar al muro de hormigón, eliminación de los eventuales nidos de grava y regularización de las superficies verticales mediante la aplicación de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina y retracción controlada, para la reparación del hormigón o bien, para intervenciones más rápidas, de **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada. Las reanudaciones de hormigonado, las fisuras eventualmente presentes en los soportes, las tuberías y los cuerpos que atraviesan los muros de hormigón deberán ser sellados (véase memoria descriptiva **M.3.1**).
- muros de albañilería: eliminación del revoque dañado hasta llegar a la albañilería subyacente de ladrillo. Las reanudaciones de hormigonado, las fisuras eventualmente presentes en los soportes, las tuberías y los cuerpos que atraviesan los muros de hormigón deberán ser sellados (véase memoria descriptiva **M.3.1**). Regularización de las superficies mediante el uso de **Planitop HDM Maxi** (véase memoria descriptiva **M.1.4.5**), mortero bicomponente fibrorreforzado de elevada ductilidad, a base de aglomerantes de reactividad puzolánica, en combinación con **Mapegrid G 120** o **Mapegrid G 220**, malla especial de fibra de vidrio aprestada, resistente a los álcalis.

Además, es preciso demoler los eventuales tramos de escaleras presentes en el sótano hasta una altura aproximada de 3 ó 4 peldaños, y dicha demolición afectará asimismo a todos los tabiques y pavimentos con sus respectivos sustratos.

Impermeabilización

Tanto sobre las paredes verticales como sobre la superficie horizontal, aplicar una franja de al menos 50 cm de **Mapelastic Foundation** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**), mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre los muros pero también en horizontal, una franja de 50 cm en dos capas sucesivas, a rodillo o por proyección, con un espesor final no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca.

Una vez completado el curado de **Mapelastic Foundation** proceder a aplicar la tela bentonítica **Mapeproof** (véase memoria descriptiva **M.3.2.2**), sobre las superficies horizontales, colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) en contacto con el soporte y el geotextil superior (no-tejido blanco) vuelto hacia arriba y, por lo tanto, visible. Debe respetarse un solape mínimo de 10 cm de los bordes de las telas, que se fijarán al soporte mediante clavos y arandelas de polietileno (**Mapeproof** CD), aproximadamente cada 50 cm. Durante la colocación en correspondencia de posibles cuerpos pasantes (pilares, tuberías, etc.) las telas deberán ser recortadas para que se adapten perfectamente a dichos elementos y posteriormente sellarse (véase memoria descriptiva **M.2.8**). Evitar a toda costa la formación de pliegues debidos a una incorrecta extensión de las telas.

La unión entre **Mapeproof** y **Mapelastic Foundation** debe sellarse mediante el uso del perfil hidroexpansivo adecuado, como **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**), **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**) o **Idrostop Soft** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**).

Cuando exista una estructura horizontal a la que poder anclar la nueva cimentación, se procederá a perforar **Mapeproof** para la inserción de conectores metálicos. Esta operación permite reducir el espesor de la nueva cimentación, dado que la vieja estructura trabaja lastrada sobre la nueva. **Mapeproof** debe perforarse conforme a un esquema que responde a un adecuado cálculo estructural.

Esta comprobación estructural debe indicar, además del espesor de la nueva losa y de las paredes verticales, la cantidad por metro cuadrado y el diámetro de los conectores metálicos que deberán efectuarse sobre las superficies horizontales (losa) y verticales (muros). La fijación de los conectores a las superficies horizontales deberá realizarse con **Maefix VE SF** (véase memoria descriptiva **E.6.1.2**).

Los puntos en los que los conectores metálicos atraviesen las telas, deberán ser sellados con **Mapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico, mientras que donde atraviesen la impermeabilización cementosa deberán ser sellados con **Mapeproof Swell** (véase memoria descriptiva **M.3.1.2**).

Una vez realizado lo cual, disponer sobre las superficies horizontales de la armadura metálica de la nueva losa de hormigón armado las telas **Mapeproof** debidamente distanciadas de la misma mediante distanciadores adecuados que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura. Realizar por tanto un vertido de hormigón armado de espesor adecuado para resistir la contrapresión hidrostática por debajo del nivel freático.

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.3.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre superficies verticales

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de mortero cementoso bicomponente y elástico, para la aplicación a rodillo o por proyección, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Foundation** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa.

La aplicación del mortero deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular aparte) eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta conseguir un soporte sólido y seco, procurando eliminar residuos polvorientos que impidan una correcta adherencia del producto.

El soporte así preparado será tratado con un promotor de adherencia consolidante y acrílico, en dispersión acuosa (tipo Primer 3296 de MAPEI), diluido con agua en una proporción de 1:1 y aplicado a brocha o a rodillo.

El producto deberá aplicarse a rodillo o por proyección con máquina revocadora equipada con un pulverizador para enlucidos, con un espesor total no inferior a 2 mm y realizarse seguidamente el acabado con una llana lisa. Además de aplicarse sobre el muro vertical deberá tener continuidad al menos 50 cm sobre el plano horizontal.

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 28 días) (N/mm²):

> 1

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 7 días) (N/mm²):

> 0,7

resistencia a la fisuración (EN 1062-7) (mm):

clase A4 (> 1,25 mm)

permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1):

$S_D = 2,4 \text{ m e } \mu = 1200$

impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m²·h^{0,5}):

< 0,07

permeabilidad al CO₂ (EN 1062-6) (m):

> 300

impermeabilidad al agua a presión positiva (EN 12390-8)

– 5 bares por 3 días:

ninguna penetración

– 1,5 bares por 7 días:

ninguna penetración

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares de empuje negativo):

ninguna penetración

elasticidad tras 28 días (DIN 53504) (%):

> 60

reacción al fuego:

Euroclase E

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MEDIO 2 mm

– por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MEDIO 2 mm

– por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.3.2 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales y verticales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales y verticales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Maapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Colocar la tela, con el tejido de color claro en contacto con la colada de hormigón y el tejido oscuro en contacto con el soporte existente, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Maapeproof** CD de MAPEI) aproximadamente cada 50 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

— por cada metro cuadrado, tela de 1,1 m × 5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, tela de 2,5 m × 22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, tela de 5 m × 40 m	..... (€/m ²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.3.3 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Mapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Colocar la tela, con el tejido de color claro orientado hacia el vertido de hormigón a realizar y el tejido oscuro en contacto con el soporte existente, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Mapeproof** CD de MAPEI) aproximadamente cada 50 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

– por cada metro cuadrado, tela de 1,1 m × 5 m	..... (€/m ²)
– por cada metro cuadrado, tela de 2,5 m × 22,5 m	..... (€/m ²)
– por cada metro cuadrado, tela de 5 m × 40 m	..... (€/m ²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4 IMPERMEABILIZACIÓN CON PRESIÓN NEGATIVA DEL FOSO DE ASCENSOR **Procedimiento**

La intervención de impermeabilización a contrapresión de un foso de ascensor puede realizarse de tres formas diferentes:

- a) ejecución sobre la superficie horizontal de un batido de mortero hidrófugo con **Idrosilex** en combinación con **Idrosilex Pronto** sobre los muros verticales;
- b) realización de un revestimiento impermeable con mortero hidrófugo a base de **Idrosilex** sobre el plano horizontal y de **Mapelastc Foundation** sobre las superficies verticales y sobre el plano horizontal;
- c) aplicación de **Mapeproof** sobre la superficie horizontal en combinación con **Mapelastc Foundation** sobre las superficies verticales.

Preparación del soporte

En las tres soluciones es necesario llevar a cabo, en primer lugar, el sellado de las reanudaciones de hormigonado, de las fisuras eventualmente presentes sobre los soportes, de las tuberías y de los cuerpos que atraviesan los muros de hormigón (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

Las superficies a impermeabilizar deberán estar perfectamente limpias y ser sólidas. Es necesario eliminar los eventuales nidos de grava y regularizar los soportes verticales mediante la aplicación de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina y retracción controlada, para la reparación del hormigón o bien, para intervenciones más rápidas, de **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada. Es preciso eliminar el polvo y los restos de las operaciones previas mediante cepillado mecánico, enarenado o lavado con agua a presión.

a) Con mortero osmótico

Impermeabilización

Una vez preparado el soporte como anteriormente señalado, proceder a mojar el soporte hasta su saturación y sobre la superficie saturada con agua aunque superficialmente seca aplicar **Idrosilex Pronto** (véase memoria descriptiva **M.3.3.1**), mortero cementoso osmótico impermeable, a brocha, con llana o por proyección.

Poner especial atención en la aplicación del producto en los encuentros entre los muros y el plano horizontal y entre paredes contiguas, procurando que éste penetre en el soporte. **Idrosilex Pronto** se aplica sobre las superficies verticales, dándole continuidad sobre el plano horizontal unos 30 cm. El espesor mínimo de aplicación del producto debe ser de aproximadamente 2-3 mm y la capa endurecida tendrá unas características tales que permitan su uso exclusivamente para impermeabilizaciones rígidas. Completar el sistema impermeable realizando sobre el soporte horizontal un batido en varias capas de mortero hidrófugo con **Idrosilex Liquido** (véase memoria descriptiva **M.3.3.2**) o **Idrosilex Polvere** (véase memoria descriptiva **M.3.3.3**), procediendo tal y como se detalla en la ficha técnica correspondiente.

b) Con sistema combinado mortero osmótico - mortero cementoso elástico

Impermeabilización

Sobre el soporte preparado como anteriormente indicado, realizar un pavimento en varias capas de mortero hidrófugo con **Idrosilex Liquido** (véase memoria descriptiva **M.3.3.2**) o **Idrosilex Polvere** (véase memoria descriptiva **M.3.3.3**), procediendo tal y como se detalla en la ficha técnica correspondiente.

El recrecido, bien compactado y alisado, deberá tener una maduración de al menos dos días; aplicar luego **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico bicomponente exento de disolventes, aplicando el producto en los encuentros entre el plano horizontal y las superficies verticales así como entre pared y pared. Sobre **Eporip** todavía fresco deberán realizarse medias cañas de unión con **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado de granulometría fina y fraguado normal.

Una vez completado el ciclo, aplicar sobre todas las superficies verticales y sobre el plano horizontal, **Mapelastc Foundation** (véase memoria descriptiva **M.3.3.4**), mortero cementoso bicomponente, en dos capas sucesivas, a brocha o a rodillo, con un espesor total no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca.

c) Con sistema bentonítico y mortero cementoso elástico

Impermeabilización

Una vez preparado el soporte como anteriormente señalado, antes de aplicar **Mapelastic Foundation**, para mejorar la adherencia al soporte, es necesario aplicar Primer 3296, imprimador acrílico, en dispersión acuosa, consolidante y antipolvo. El imprimador, diluido con agua en una proporción de 1:1, puede aplicarse a brocha o a rodillo. Aplicar sobre el plano horizontal con un ancho aproximado de 30 cm y sobre las superficies verticales **Mapelastic Foundation** (véase memoria descriptiva **M.3.3.4**), mortero cementoso bicomponente y elástico, en dos capas sucesivas, a brocha o a rodillo, con un espesor total no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca.

Una vez completado el curado de **Mapelastic Foundation**, revestir internamente las superficies horizontales mediante la aplicación de **Maapeproof** (véase memoria descriptiva **M.3.3.5**) colocando el geotextil inferior (tejido oscuro) hacia el soporte existente y el geotextil superior (no-tejido blanco) vuelto hacia arriba y, por lo tanto, visible; entre los bordes de las telas debe respetarse un solape mínimo de 10 cm y éstas deben ir fijadas al soporte mediante clavos y **Maapeproof** CD, arandelas de polietileno, aproximadamente cada 50 cm en horizontal y cada 30 cm en vertical. Durante la colocación en correspondencia de posibles tuberías pasantes, las telas deberán recortarse para que se adapten perfectamente a dichos elementos y posteriormente sellarse (véase memoria descriptiva **M.2.8**). Evitar a toda costa la formación de pliegues debidos a una incorrecta extensión de las telas.

La unión entre **Maapeproof** y **Mapelastic Foundation** debe sellarse mediante el uso del perfil hidroexpansivo adecuado, como **Idrostop B25** (véase memoria descriptiva **M.2.1.1**), **Idrostop** (véase memoria descriptiva **M.2.1.2**) o **Idrostop Soft** (véase memoria descriptiva **M.3.2.1**).

Para permitir la conexión de la armadura de la nueva losa de hormigón armado con la ya existente, las telas **Maapeproof** deberán perforarse conforme a un esquema que responde a un adecuado cálculo estructural. Esta comprobación estructural debe indicar, además del espesor de la nueva losa, la cantidad por metro cuadrado y el diámetro de los conectores metálicos que deberán efectuarse sobre las superficies horizontales. La fijación de los conectores a las superficies horizontales deberá realizarse con **Maapefix VE SF** (véase memoria descriptiva **E.6.1.2**). Los puntos en los que los conectores metálicos atraviesen las telas, deberán ser sellados con **Maapeproof Mastic** (véase memoria descriptiva **M.2.4.3**), estuco bentonítico, mientras que donde atraviesen la impermeabilización cementosa deberán ser sellados con **Maapeproof Swell** (véase memoria descriptiva **M.3.1.2**). Una vez realizado lo cual, disponer sobre las superficies horizontales de la armadura metálica de la nueva losa de hormigón armado las telas **Maapeproof** debidamente distanciadas de la misma mediante distanciadores adecuados que permitan el correcto deslizamiento del hormigón bajo los hierros de la armadura, garantizando así un adecuado recubrimiento de la armadura. Realizar luego un vertido de hormigón armado de espesor adecuado para resistir la contrapresión hidrostática por debajo del nivel freático.

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4.1 Aplicación de mortero cementoso osmótico para la impermeabilización a contrapresión

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso osmótico (tipo **Idrosilex Pronto** de MAPEI) para la impermeabilización a contrapresión de estructuras de albañilería y de hormigón.

El producto, a base de cemento, áridos de granulometría seleccionada y resinas sintéticas especiales, deberá aplicarse sobre un soporte limpio y sólido, mojado hasta saturación con agua, con llana, a brocha o por proyección con un espesor final no inferior a 2-3 mm.

El producto debe tener las siguientes características:

resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):

- | | |
|-----------------------|------|
| – después de 1 día: | > 6 |
| – después de 7 días: | > 15 |
| – después de 28 días: | > 25 |

resistencia a flexión (EN 196-1) (Mpa):

- | | |
|-----------------------|-----|
| – después de 1 día: | > 2 |
| – después de 7 días: | > 4 |
| – después de 28 días: | > 6 |

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1766) (Mpa):

> 2

impermeabilidad al agua (EN 1062-3) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$):

< 0,05

permeabilidad al vapor de agua - S_D (m):

< 1

reacción al fuego:

Euroclase E

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO 2-3 mm

– *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN A BROCHA ESPESOR MEDIO 2-3 mm

– *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MEDIO 2-3 mm

– *por cada metro cuadrado* (€/m²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4.2 Aplicación de batido cementoso osmótico con hidrófugo de masa líquido

Suministro y puesta en obra de batido de cemento aditivado con hidrófugo de masa líquido para morteros cementosos (tipo **Idrosilex** Líquido de MAPEI).

La superficie a tratar deberá estar limpia y ser sólida, se dará rugosidad al soporte mediante abujardado y se humedecerá hasta obtener un soporte saturado de agua aunque superficialmente seco.

Extender con ayuda de una llana la primera capa con un mortero de consistencia fluida (45 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32,5 + 1,5-2,5 kg de hidrófugo líquido), con un espesor de unos 2-3 mm, y proceder inmediatamente a la aplicación de la segunda capa con mortero de consistencia plástica (45 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32,5 + 1,5-2,5 kg de hidrófugo líquido) con un espesor de unos 7-8 mm, terminando con fratas y con acabado rústico. Por último, se procederá a la aplicación sobre la segunda capa todavía fresca de la tercera y última capa con un mortero de consistencia semi-seca (150 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32,5 + 1,5-2,5 kg de hidrófugo líquido) con un espesor de unos 30 mm, ejerciendo un enérgico compactado sobre el mortero hasta producir el afloramiento del agua y posteriormente terminar con un fratasado fino.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el cemento y la arena necesarios para la realización del batido.

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4.3 Aplicación de batido cementoso osmótico con hidrófugo de masa en polvo

Suministro y puesta en obra de batido de cemento aditivado con hidrófugo de masa en polvo para morteros cementosos (tipo **Idrosilex** Polvere de MAPEI).

La superficie a tratar deberá estar limpia y ser sólida, se dará rugosidad al soporte mediante abujardado y se humedecerá hasta obtener un soporte saturado de agua aunque superficialmente seco.

Extender con ayuda de una llana la primera capa con un mortero de consistencia fluida (45 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32.5 +1-2 kg de hidrófugo en polvo), con un espesor de unos 2-3 mm, y proceder inmediatamente a la aplicación de la segunda capa con mortero de consistencia plástica (45 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32,5 +1-2 kg de hidrófugo en polvo) con un espesor de unos 7-8 mm, terminando con fratas y con acabado rústico. Por último, se procederá a la aplicación sobre la segunda capa todavía fresca de la tercera y última capa con un mortero de consistencia semi-seca (150 l de arena + 50 kg de cemento Portland tipo CEM II/A-L 32,5 +1-2 kg de hidrófugo en polvo) con un espesor de unos 30 mm, ejerciendo un enérgico compactado sobre el mortero hasta producir el afloramiento del agua y posteriormente terminar con un fratasado fino.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el cemento y la arena necesarios para la realización del batido.

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4.4 Aplicación de mortero cementoso bicomponente elástico

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de mortero cementoso bicomponente y elástico, para la aplicación a rodillo o por proyección, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Foundation** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa.

La aplicación del mortero deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular aparte) eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta conseguir un soporte sólido y seco, procurando eliminar residuos polvorientos que impidan una correcta adherencia del producto.

El soporte así preparado será tratado con un promotor de adherencia consolidante y acrílico, en dispersión acuosa (tipo Primer 3296 de MAPEI), diluido con agua en una proporción de 1:1 y aplicado a brocha o a rodillo.

El producto deberá ser aplicado a rodillo, con un espesor total no inferior a 2 mm.

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 28 días) (N/mm²):

> 1

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 7 días) (N/mm²):

> 0,7

resistencia a la fisuración (EN 1062-7) (mm):

clase A4 (> 1,25 mm)

permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1):

$S_D = 2,4 \text{ m e } \mu = 1200$

impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m²·h^{0,5}):

< 0,07

permeabilidad al CO₂ (EN 1062-6) (m):

> 300

impermeabilidad al agua a presión positiva (EN 12390-8)

– 5 bares por 3 días:

ninguna penetración

– 1,5 bares por 7 días:

ninguna penetración

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares de empuje negativo):

ninguna penetración

elasticidad tras 28 días (DIN 53504) (%):

> 60

reacción al fuego:

Euroclase

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MEDIO 2 mm

– por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.3 ESTRUCTURAS ENTERRADAS PARA REPARAR

M.3.4.5 Colocación de tela bentonítica impermeabilizante sobre superficies horizontales antes del hormigonado

Suministro y puesta en obra, sobre superficies horizontales, de un sistema impermeabilizante bentonítico (tipo **Maapeproof** de MAPEI) compuesto por dos tejidos geotextiles, el superior no-tejido (220 g/m²) y el inferior tejido (140 g/m²), de polipropileno interpunzonados, que contienen una capa uniforme de bentonita sódica natural (5100 g/m²). La unión de las capas que componen la barrera bentonítica se realizará mediante interpunzonado de fibras sintéticas pasantes de la capa superior, de tejido no-tejido, a la inferior de soporte, a la que estarán ancladas. Este punzonado deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, de forma que se asegure una elevada resistencia del sistema al corrimiento de las capas, confinando establemente en su posición la bentonita hidratada, incluso en condiciones de colocación en vertical.

Los rollos, con unas dimensiones de 1,1 m × 5 m, de 2,5 m × 22,5 m, o bien de 5 m × 40 m, deberán tener las siguientes características:

densidad total por unidad de área (EN 14196) (g/cm ²):	5460
coeficiente de permeabilidad (ASTM D 5887) (m/s):	< 1E-11
flujo (ASTM D 5887) (m ³ /m ² /s):	< 5E-9
punzonamiento estático (EN ISO 12236) (N):	2400 (- 50 N)
resistencia a la tracción longitudinal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
resistencia a la tracción transversal (EN ISO 10319) (kN/m):	> 14 (- 0,5 kN/m)
peeling (ASTM D 6496) (N/m):	> 420
adherencia al hormigón (ASTM D 903) (N/mm):	> 3,5
espesor del producto (EN 964-1) (mm):	6

Colocar la tela, con el tejido de color claro vuelto hacia el vertido de hormigón a realizar y el tejido oscuro en contacto con el soporte existente, a rompejuntas, solapando los bordes exteriores unos 10 cm entre sí y clavándolos con arandelas (tipo **Maapeproof** CD de MAPEI) aproximadamente cada 50 cm.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- todos los posibles recortes y piezas de tela necesarios en obra para adaptarse a la geometría de la estructura a impermeabilizar;
- los clavos y arandelas necesarios para fijar la tela.

— por cada metro cuadrado, tela de 1,1 m × 5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, tela de 2,5 m × 22,5 m	..... (€/m ²)
— por cada metro cuadrado, tela de 5 m × 40 m	..... (€/m ²)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUMIDEROS **Procedimiento**

La impermeabilización en correspondencia de los sumideros deberá realizarse con las piezas adecuadas especiales de la línea Drain.

a) En pavimento

Preparación del soporte

Regularizar, si fuera necesario, la superficie con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero cementoso fibrorreforzado, nivelante, de fraguado rápido, para la regularización en espesores de 3 a 30 mm de soportes irregulares y no planos.

Impermeabilización

Aplicar alrededor del sumidero una primera capa del impermeabilizante elegido de tal modo que se cubra una superficie mayor a la del tejido no-tejido termosellado al Drain de polipropileno.

Colocar seguidamente Drain Vertical (véase memoria descriptiva **M.4.1.1**) o Drain Lateral (véase memoria descriptiva **M.4.1.2**), procurando comprimir el tejido sobre la capa impermeabilizante todavía fresca.

Recubrir el tejido con el impermeabilizante hasta unirlo con la capa de producto previamente aplicado.

Una vez concluida la impermeabilización de la superficie de la terraza/balcón, fijar por puntos el extensor telescópico del kit Drain elegido (recortado a medida del futuro revestimiento a aplicar) mediante **Mapesil AC**, sellador silicónico con reticulación acética.

Por último, completar la puesta en obra del sumidero una vez realizado el revestimiento, teniendo cuidado de sellar la interfaz entre la rejilla del sumidero del kit Drain y el pavimento con **Mapesil AC**.

b) En parapeto

Preparación del soporte

Realizar un cajeado en la pared y en el pavimento, de modo que se pueda colocar **Drain Front**, sumidero angular de TPE para balcones, de modo que una vez completado el pavimento, éste permanezca alineado con el propio pavimento.

Impermeabilización

Aplicar una capa uniforme de **Adesilex PG4**, adhesivo epoxídico, bicomponente, tixotrópico, con una espátula lisa, sobre el soporte limpio y seco, y colocar **Drain Front** (véase memoria descriptiva **M.4.1.3**), ejerciendo una ligera presión de modo que quede impregnado en **Adesilex PG4**. Extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de **Adesilex PG4**, cubriendo completamente **Drain Front**. Alisar con una espátula lisa y, sobre el producto todavía fresco, espolvorear a saturación con cuarzo esférico (de granulometría 0,5) con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante. Una vez completada la reticulación de **Adesilex PG4**, eliminar el cuarzo no adherido.

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.1.1 Puesta en obra de kit para la realización de sumidero en pavimento con cazoleta vertical

Suministro y puesta en obra de sumidero en pavimento con cazoleta vertical de polipropileno (tipo Drain Vertical de MAPEI), provisto de extensión telescópica, tapa anti-olor y rejilla extraíble de acero inoxidable.

El sumidero deberá ser puesto en obra sobre un soporte compacto, limpio y seco, mediante la aplicación del producto impermeabilizante elegido, en dos capas, a fin de insertar la lámina de tejido no-tejido, con unas dimensiones de 400 mm x 400 mm soldada al propio sumidero.

Seguidamente, una vez finalizada la impermeabilización de la superficie transitable, se deberá proceder a la fijación por puntos de la extensión telescópica mediante un sellador silicónico de reticulación acética (tipo **Mapesil AC** de MAPEI). Por último, tras finalizar el pavimento, deberá sellarse la interfaz entre la rejilla metálica del kit de sumidero y el pavimento con el mismo sellador silicónico.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- el suministro y la puesta en obra del producto impermeabilizante elegido para fijar el sumidero al soporte;
- el suministro y la puesta en obra del sellador necesario para fijar la extensión del sumidero, así como para sellar la rejilla de acero inoxidable;
- la puesta en obra de todos los componentes del kit de sumidero, según los plazos dictados por la naturaleza de la intervención así como por las características del producto.

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 50 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 75 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 82 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 90 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 100 mm

..... (€/pieza)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.1.2 Puesta en obra de kit para la realización de sumidero en pavimento con cazoleta lateral

Suministro y puesta en obra de sumidero en pavimento con cazoleta lateral de polipropileno (tipo **Drain Vertical** de MAPEI), provisto de extensión telescópica, tapa anti-olor y rejilla extraíble de acero inoxidable.

El sumidero deberá ser puesto en obra sobre un soporte compacto, limpio y seco, mediante la aplicación del producto impermeabilizante elegido, en dos capas, a fin de insertar la lámina de tejido no-tejido, con unas dimensiones de 400 mm × 400 mm soldada al propio sumidero.

Seguidamente, una vez finalizada la impermeabilización de la superficie transitable, se deberá proceder a la fijación por puntos de la extensión telescópica mediante un sellador silicónico de reticulación acética (tipo **Mapesil AC** de MAPEI).

Por último, tras finalizar el pavimento, deberá sellarse la interfaz entre la rejilla metálica del kit de sumidero y el pavimento con el mismo sellador silicónico.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- el suministro y la puesta en obra del producto impermeabilizante elegido necesario para fijar el sumidero al soporte;
- el suministro y la puesta en obra del sellador necesario para fijar la extensión del sumidero, así como para sellar la rejilla de acero inoxidable;
- la puesta en obra de todos los componentes del kit de sumidero, según los plazos dictados por la naturaleza de la intervención así como por las características del producto.

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 50 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 75 mm

..... (€/pieza)

APLICACIÓN DEL KIT DE SUMIDERO DIÁMETRO 90 mm

..... (€/pieza)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.1.3 Puesta en obra de sumidero angular de TPE

Suministro y puesta en obra de sumidero de TPE para realizar desagües en antepechos (tipo **Drain Front** de MAPEI). El sumidero deberá ser puesto en obra previa realización de un cajeado (a calcular por separado) en la pared y en el pavimento, de modo que se pueda alojar el sumidero alineado con el posterior revestimiento. Se deberá aplicar luego una capa uniforme de un adhesivo epoxídico, bicomponente, tixotrópico, (tipo **Adesilex PG4** de MAPEI) con una espátula lisa, sobre el soporte limpio y seco, y sobre éste se colocará el sumidero, ejerciendo una ligera presión de modo que quede impregnado en el adhesivo. A continuación, extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de adhesivo de modo que el sumidero quede completamente cubierto, alisar con una espátula lisa y, sobre el producto todavía fresco, espolvorear a saturación cuarzo esférico (de granulometría 0,5). Una vez completada la reticulación del adhesivo espolvoreado, eliminar el cuarzo no adherido.

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- el suministro y la puesta en obra del adhesivo epoxídico, bicomponente, tixotrópico;
- el suministro y la puesta en obra del cuarzo 0,5;
- la aspiración del cuarzo sobrante una vez finalizada la puesta en obra.

..... (€/pieza)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS JUNTAS

Procedimiento

a) De las juntas de encuentro entre plano horizontal y vertical y de las juntas de control con cinta adhesiva

La impermeabilización elástica de los encuentros entre el plano horizontal y el vertical se realiza mediante el uso de **Mapeband**, cinta adhesiva con fieltro, resistente a los álcalis; el mismo producto impermeabiliza también las juntas de dilatación características de los revestimientos de balcones y terrazas.

Preparación del soporte

El soporte debe estar seco y compacto. En los casos en que se haya demolido previamente el revoque, deberá regularizarse el soporte con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero cementoso fibrorreforzado, nivelante, de fraguado rápido, para la regularización en espesores de 3 a 30 mm de soportes irregulares y no planos.

Impermeabilización

Aplicar una primera capa uniforme del impermeabilizante elegido con una llana lisa. Colocar **Mapeband** (véase memoria descriptiva **M.4.2.1**), ejerciendo una ligera presión sobre los lados, evitando crear arrugas y eliminando las burbujas de aire. Extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de impermeabilizante, cubriendo completamente las partes laterales de la cinta.

En los ángulos, utilizar las adecuadas piezas angulares de **Mapeband** (ángulos de 90° y de 270°) y las juntas entre las cintas y las piezas especiales deben realizarse con **Adesilex LP**, adhesivo de contacto policloroprónico con disolvente, de doble encolado. En las juntas de control presentes en el soporte se aplicará **Mapeband** como se acaba de indicar, teniendo cuidado de colocar la cinta en el interior de la junta, de tal manera que forme una omega invertida. Estas juntas se trasladarán luego sobre el pavimento y se sellarán (véase memoria descriptiva **E.2** y **E.3**).

b) De las juntas estructurales con banda de TPE

Las juntas estructurales deberán ser impermeabilizadas mediante el encolado de **Mapeband TPE**, banda de TPE con un espesor de 1,2 mm, reforzada a cada lado con un tejido de poliéster. La banda, con un espesor de 1 mm y reforzada a cada lado con un tejido no-tejido de poliéster, debe colocarse en obra encolada con **Adesilex PG4**, adhesivo epoxídico bicomponente de consistencia tixotrópica:

Preparación del soporte

Las superficies sobre las que vaya a aplicarse **Mapeband TPE** deberán estar limpias y libres de aceites, grasas y pinturas, así como de partes sueltas o en fase de desprendimiento.

Impermeabilización

Aplicar con una llana lisa una primera capa uniforme de aproximadamente 1-2 mm de **Adesilex PG4**, evitando introducir el adhesivo en el interior de la junta. Colocar **Mapeband TPE** (véase memoria descriptiva **M.4.2.2**), ejerciendo una ligera presión sobre los lados, evitando crear arrugas y eliminando las burbujas de aire.

Aplicar una segunda capa, fresco sobre fresco, de **Adesilex PG4** cubriendo completamente los lados de la banda con la nueva capa de producto. Alisar con una llana lisa y, sobre el producto todavía fresco, proceder al espolvoreado a saturación con cuarzo esférico (de granulometría 0,5) con el fin de crear un soporte lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del sistema impermeabilizante elegido. Una vez completada la reticulación de **Adesilex PG4**, eliminar el cuarzo no adherido y proceder a la colocación del sistema impermeable.

Mapeband TPE puede soldarse tanto “en caliente”, mediante el uso del Leister, soplador de aire caliente electrónico, como “en frío”, mediante el uso de un adhesivo de contacto como **Adesilex LP**. Estas operaciones permiten realizar fácilmente los solapes entre bandas o las uniones de las piezas especiales con la banda, garantizando así la impermeabilidad del sistema. Estas juntas se trasladarán luego sobre el pavimento y se sellarán (véase memoria descriptiva **E.2** y **E.3**).

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.2.1 Puesta en obra de banda adhesiva para la impermeabilización de encuentros entre plano horizontal y vertical y de juntas de dilatación en pavimento

Suministro y puesta en obra de banda adhesiva con fieltro, resistente a los álcalis, elástica y deformable, incluso con bajas temperaturas (tipo **Mapeband** de MAPEI para la impermeabilización de encuentros entre plano horizontal y vertical así como de las juntas de dilatación.

Sobre un soporte limpio y compacto, se deberá extender una primera capa uniforme del impermeabilizante elegido con una llana lisa, y colocar seguidamente la banda ejerciendo una ligera presión sobre los lados, evitando crear arrugas y eliminando las burbujas de aire. Extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de impermeabilizante, cubriendo completamente las partes laterales de la banda.

En las juntas de control, deberá colocarse la banda en su interior de tal manera que forme una omega invertida.

El producto debe tener las siguientes características:

resistencia a tracción (ISO 527-1) (N/mm ²):	> 2
alargamiento a rotura (ISO 527-1) (%):	> 400
resistencia al desgarre (DIN 53363) (N/mm):	> 100
resistencia a los álcalis (EN 1847) (gg/°C/%):	90/23/10
coeficiente de resistencia al paso del vapor:	30000

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- la soldadura de las diversas piezas mediante adhesivo de contacto (tipo **Adesilex LP** de MAPEI);
- el suministro y la puesta en obra del producto impermeabilizante elegido necesario para fijar la banda al soporte.

—por cada metro (€/m)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.2.2 Aplicación de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas y fisuras (de hasta 5 ó 10 mm)

Suministro y puesta en obra de banda de TPE para el sellado e impermeabilización elástica de juntas de dilatación y fisuras sujetas a movimientos de hasta 5 ó 10 mm de anchura (tipo **Mapeband TPE** de MAPEI).

Las superficies sobre las que vaya a aplicarse el producto deberán ser sólidas y estar secas; en caso contrario se deberá proceder a su limpieza y consolidación (a calcular por separado). El producto, reforzado a cada lado con un tejido no-tejido de poliéster, deberá ser puesto en obra mediante encolado con un adhesivo epoxídico, bicomponente y tixotrópico, de baja viscosidad (tipo **Adesilex PG4** de MAPEI). Una vez terminada la aplicación del adhesivo se deberá realizar un espolvoreado con cuarzo (de granulometría 0,5), con el fin de crear una superficie lo suficientemente rugosa.

El producto debe tener las siguientes características:

carga de rotura (EN ISO 527-1) (N/mm ²):	> 4,5
alargamiento a rotura (EN ISO 527-1) (%):	> 650
plegado a baja temperatura (SIA V 280/3) (°C):	< -30
resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos ultravioleta (SIA V 280/10) (h):	> 5000
resistencia a las raíces (SIA V 280/11):	ninguna penetración de raíces
clase de inflamabilidad (DIN 4102-1):	B2
impermeabilidad (EN 1928-B) (N/mm ²):	≤ 0,6
índice de resistencia a la difusión del vapor de agua (SIA V 280/6):	aprox. 30000
resistencia a la perforación mecánica (SIA V280/15) (mm):	> 500

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio:

- la soldadura térmica en obra mediante Leister de las diversas piezas a ensamblar o mediante adhesivo de contacto (tipo **Adesilex LP** de MAPEI);
- el suministro y la puesta en obra del adhesivo epoxídico bicomponente necesario para fijar la banda;
- el suministro y la puesta en obra del cuarzo 0,5 para espolvorear sobre el adhesivo con el que se aplica la banda.

APLICACIÓN BANDA DE 17 cm DE ANCHO

— por cada metro (€/m²)

APLICACIÓN PERFIL DE 32,5 cm DE ANCHO

— por cada metro (€/m²)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.3 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO Procedimiento

Preparación del soporte

Cabe recordar que es necesario garantizar que el sistema impermeabilizante pueda estar directamente en contacto con la albañilería y no con el revoque, por lo tanto, en presencia de paredes revocadas y en el caso de que se proceda previamente a la realización de los revoques y luego de las obras de impermeabilización, se deberá demoler el revoque hasta una altura de unos 10 cm.

En el caso de que esté prevista la colocación de un vierteaguas de piedra o de mármol a los largo del perímetro externo del balcón o terraza, deberá realizarse un rebaje en el recreado en correspondencia del vierteaguas. De tal modo, la capa impermeabilizante podrá extenderse incluso bajo el propio vierteaguas, para garantizar una impermeabilización continua. El escalón formado en la fase de realización del recreado permitirá la perfecta alineación de las alturas del trasdós del pavimento y del vierteaguas, que tienen diferentes espesores.

Es necesario garantizar la continuidad de la capa impermeabilizante en correspondencia de las fijaciones de la barandilla y, por lo tanto, de los elementos metálicos de conexión que atraviesan el soporte horizontal. En este sentido, se recomienda lijar con papel de lija los conectores metálicos eliminando eventuales residuos de material no cohesionado y poco adherido al soporte, y aplicar **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxidico bicomponente exento de disolventes. Luego, sobre la resina todavía fresca, espolvorear cuarzo a saturación de tal modo que se cree una superficie lo suficientemente rugosa para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante, que se aplicará a continuación.

Sellar los eventuales sumideros presentes (véase memoria descriptiva **M.4.1**) e impermeabilizar las juntas (véase memoria descriptiva **M.4.2**). El soporte deberá estar seco y limpio, y ser sólido. Si no fuera así, proceder a eliminar todas las partes desprendidas del soporte y a su reparación, así como a eliminar todas las posibles irregularidades con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **M.1.3.3.2**), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización del terrazo con el producto MAPEI más adecuado:

- **Mapelastic** (véase memoria descriptiva **M.4.3.1**), mortero cementoso, elástico, bicomponente para aplicaciones con llana: sobre el soporte limpio y seco, aplicar **Mapelastic** con llana lisa o dentada, en dos capas y con un espesor total no inferior a 2 mm. Entre la primera y la segunda capa de **Mapelastic** se interpondrá la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis **Mapenet 150**, para incrementar la flexibilidad y garantizar la capacidad de puenteo de fisuras de hasta 1,5 mm de anchura. **Mapenet 150** se colocará una vez aplicada la primera capa de producto, superponiendo las telas adyacentes al menos 10 cm y presionándola con una llana lisa sobre el soporte hasta su perfecta impregnación. Cabe subrayar que la primera capa de producto debe aplicarse en paños de una anchura superior a 1,2 m, de tal modo que al extender **Mapenet 150** (con una anchura de 1 m) sobresalgan al menos 10 cm por lado de **Mapelastic**, para garantizar la continuidad con el producto a aplicar adyacente. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Asegurarse de que la segunda capa de producto cubra completamente la malla, repasando la superficie con una llana lisa.
- **Mapelastic Smart** (véase memoria descriptiva **M.4.3.2**), mortero cementoso, bicomponente de elevada elasticidad, para aplicaciones a rodillo: su modo de aplicación es idéntico al ya descrito para **Mapelastic**, cambiando la herramienta de aplicación, el rodillo, y la armadura que, en este caso, está compuesta por **Mapetex Sel**, tejido no-tejido macroporoso de polipropileno.

— **Mapelastic AquaDefense** (véase memoria descriptiva **M.4.3.3**), membrana líquida, elástica, lista para usar, de secado rápido: no requiere mezclado, dado que se presenta lista para su uso, debe aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, de modo uniforme, en dos capas de bajo espesor, de unos 0,4 mm por capa, con un espesor final nunca inferior a 0,8 mm, para obtener una película consistente, elástica y continua, prestando atención a que no haya interrupciones debidas a imperfecciones del soporte. Una vez aplicado **Mapelastic AquaDefense**, esperar al curado antes de colocar la cerámica.

Revestimiento

Una vez que la membrana impermeabilizante esté completamente seca se procederá a la colocación del revestimiento cerámico o de piedra natural (véase capítulo A).

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.3.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente y elástico, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto, deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse sobre soporte limpio y seco, con llana metálica lisa, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizarse seguidamente el acabado con la misma llana. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (de conformidad con la guía ETAG 004), con luz de 4,5 x 4 mm y gramaje de 150 g/m² (tipo **Mapenet 150** de Mapei). Las telas adyacentes de fibra de vidrio deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm. El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:	
adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,0
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,8
elasticidad (DIN 53504) (%):	30
punteo de fisuras estático a -20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A3 (> 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	$S_D = 2,4m$
	$\mu = 1200$
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,05
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	$S_{D_{CO_2}} > 50$
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	C, s1-d0

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	0,9
capacidad de punteo de fisuras a -20°C (mm):	0,8
adherencia inicial (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,55
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,2
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,6
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,6

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.3.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastix Smart** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, sobre soporte limpio y seco, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizar seguidamente el acabado con llana metálica lisa. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una tejido no-tejido macroporoso de polipropileno con gramaje de 80 g/m² (tipo **Mapetex Sel** de Mapei). Las telas adyacentes de tejido no-tejido deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,3
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,9
elasticidad (DIN 53504) (%):	120
punteo de fisuras estático a +20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A5 (> 2,5 mm)
punteo de fisuras dinámico a +20°C:	clase B4.2 (ninguna rotura en la muestra después de 20.000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,2 a 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 3,6 m
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h _{0,5}):	μ = 1800
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	< 0,05
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	S _{DCO2} >50 E

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	2,8
adherencia inicial (N/mm ²):	1,2
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,7
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,5
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,8

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPETEX SEL**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.4 TERRAZAS Y BALCONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.4.3.3 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

Suministro y puesta en obra de membrana líquida y elástica, lista para usar, a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa, de secado muy rápido (tipo **Mapelastíc AquaDefense** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón y de cartón-yeso.

La aplicación del producto deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular por separado) eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta conseguir un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto.

El producto deberá aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, sobre un soporte con humedad residual inferior al 3%, con un espesor final no inferior a 0,8 mm (en dos capas, de unos 0,4 mm por capa).

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia inicial (EN 14891) (N/mm ²):	1,7
adherencia tras inmersión en agua (EN 14891) (N/mm ²):	> 1
adherencia después de la acción del calor (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,8
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (EN 14891) (N/mm ²):	> 0,9
adherencia tras inmersión en agua básica (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,3
adherencia tras inmersión en una solución de hipoclorito de sodio (EN 14891) (N/mm ²):	1,2
punteo de fisuras a +23°C (DIN 14891) (mm):	3,2
punteo de fisuras a -5°C (DIN 14891) (mm):	1,6
impermeabilidad al agua a presión 1500 kPa (EN 14891):	ninguna penetración

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.1. SELLADO DE LAS FISURAS SOBRE EL SOPORTE Procedimiento

En el caso que el soporte presente fisuras, éstas pueden ser selladas monolíticamente con **Eporip** (véase memoria descriptiva **M.5.1.1**), resina epoxídica, bicomponente, de viscosidad media, exenta de disolventes. Agrandar la fisura con una amoladora y, una vez eliminados los restos de polvo, sellar mediante vertido de **Eporip** con sucesivo espolvoreado de cuarzo a saturación (realizado fresco sobre fresco), para obtener una superficie de agarre lo suficientemente rugosa.

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.1.1 Puesta en obra de resina epoxídica, bicomponente, para el sellado monolítico de fisuras

Suministro y puesta en obra de resina epoxídica, bicomponente, de viscosidad media y exenta de disolventes, para el sellado monolítico de fisuras (tipo **Eporip** de MAPEI).

El producto deberá ser puesto en obra mediante vertido sobre un soporte sólido y libre de polvo.

El producto debe tener las siguientes características:

retracción lineal a +23°C (EN 12617-1) (%):	0,02
módulo elástico en compresión (EN 13412) (N/mm ²):	3000
coeficiente de dilatación térmica (EN 1770) (K ⁻¹):	97·10 ⁻⁶
temperatura de transición vítrea (EN 12614) (°C):	> 40
durabilidad (ciclos de hielo-deshielo y mojado/seco) (EN 13733):	especificación superada
reacción al fuego:	Euroclase C, s1 - d0

— por cada decímetro cúbico

..... (€/dm³)

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.2 IMPERMEABILIZACIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL PAVIMENTO EXISTENTE, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL **Procedimiento**

Si el pavimento existente se presentara íntegro y bien anclado al soporte, se podrá intervenir sobre el mismo sin realizar ningún tipo de demolición. Existen sistemas impermeabilizantes adecuados para la impermeabilización de balcones y terrazas ya embaldosados, sin necesidad de levantar el viejo pavimento, realizando un sistema formado por impermeabilizante-adhesivo-baldosa con un espesor, en general, no superior a 15 mm.

Preparación del soporte

Antes de proceder a la impermeabilización, se deberán retirar los zócalos y demoler el revoque hasta una altura de unos 10 cm respecto al suelo. Deberán retirarse todas las baldosas que estén desprendidas o fisuradas. Lavar a continuación el pavimento existente con una mezcla de agua y sosa cáustica (a razón de 30%) y enjuagar el pavimento únicamente con agua para eliminar todo resto de sosa cáustica.

Una vez realizado lo cual, el pavimento deberá estar limpio y lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante que se aplicará seguidamente.

En el caso de que fuera necesario reparar las pendientes correctas, eliminar las posibles irregularidades y rellenar los huecos creados como resultado de la retirada de las baldosas, enrasar la superficie con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero cementoso, fibrorreforzado, nivelador, de fraguado rápido, o con **Adesilex P4** (véase memoria descriptiva **R.1.3.2.2**), adhesivo cementoso de altas prestaciones, auto humectante, de fraguado rápido. En el caso, en cambio, de que los espesores a realizar fueran superiores a 3 cm, realizar un recrecido de pendientes adherido al soporte (véase memoria descriptiva **R.1.1**).

Si hubiera fisuras en el pavimento, antes de proseguir con otras operaciones, se deberán eliminar las baldosas afectadas y sellar las fisuras (véase memoria descriptiva **M.5.1**).

Sobre la base de un minucioso análisis del cuadro fisurativo del pavimento, merecen especial atención aquellos casos en que la fisura sea consecuencia de una junta de control efectuada en el soporte subyacente aunque no trasladada sobre el pavimento o, bien, de una junta formada de manera natural en el soporte al no haberse realizado juntas de control en la fase de ejecución del recrecido o, incluso, de una junta estructural sin continuidad en la superestructura. En tales casos, una vez eliminado el pavimento afectado, deberá agrandarse la fisura con ayuda de una amoladora y sellarse (véase memoria descriptiva **M.4.2**). Del mismo modo se impermeabilizarán y sellarán también los encuentros entre el plano horizontal y vertical.

Dedicar seguidamente especial cuidado a otros detalles de la impermeabilización tales como sujeciones de barandillas, sumideros y canaletas.

Es necesario garantizar la continuidad de la capa impermeabilizante en correspondencia de las fijaciones de la barandilla y, por lo tanto, de los elementos metálicos de conexión que atraviesan el soporte horizontal. En este sentido, se recomienda lijar con papel de lija los conectores metálicos eliminando eventuales residuos de material no cohesionado y poco adherido al soporte, y aplicar **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico bicomponente exento de disolventes. Luego, sobre la resina todavía fresca, espolvorear cuarzo a saturación de tal modo que se cree una superficie lo suficientemente rugosa para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante, que se aplicará a continuación.

Deberá efectuarse luego el sellado de los eventuales cuerpos pasantes (véase memoria descriptiva **M.3.1**).

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización del terrazo con el producto MAPEI más adecuado:

- **Mapelastic** (véase memoria descriptiva **M.5.2.1**), mortero cementoso, elástico, bicomponente, para aplicaciones con llana: sobre el soporte limpio y seco, aplicar **Mapelastic** con llana lisa o dentada, en dos capas y con un espesor total no inferior a 2 mm. Entre la primera y la segunda capa de **Mapelastic** se interpondrá la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis **Mapenet 150**, para incrementar la flexibilidad y garantizar la capacidad de puenteo de fisuras de hasta 1,5 mm de anchura. **Mapenet 150** se colocará una vez aplicada la primera capa de producto, superponiendo las telas adyacentes al menos 10 cm y presionándola con una llana lisa sobre el soporte hasta su perfecta impregnación. Cabe subrayar que la primera capa de producto debe aplicarse en paños de una anchura superior a 1,2 m, de tal modo que al extender **Mapenet 150** (con una anchura de 1 m) sobresalgan al menos 10 cm por lado de **Mapelastic**, para garantizar la continuidad con el producto a aplicar adyacente. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Asegurarse de que la segunda capa de producto cubra completamente la malla, repasando la superficie con una llana lisa.
- **Mapelastic Smart** (véase memoria descriptiva **M.5.2.2**), mortero cementoso, bicomponente, de elevada elasticidad, para aplicaciones a rodillo: **Mapelastic Smart** se aplica tal y como se describe para **Mapelastic**, cambiando la herramienta de aplicación, el rodillo, y la armadura que, en este caso, está compuesta por **Mapetex Sel**, tejido no-tejido macroporoso de polipropileno.
- **Mapelastic AquaDefense** (véase memoria descriptiva **M.5.2.3**), membrana líquida, elástica, lista para su uso, de secado rápido: **Mapelastic AquaDefense** no requiere mezclado, dado que se presenta lista para su uso, debe aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, de modo uniforme, en dos capas de bajo espesor, de unos 0,4 mm por capa, con un espesor final nunca inferior a 0,8 mm, para obtener una película consistente, elástica y continua, prestando atención a que no haya interrupciones debidas a imperfecciones del soporte. Una vez aplicada **Mapelastic AquaDefense**, esperar al curado antes de colocar la cerámica. Antes de proceder a la colocación del revestimiento evaluar la continuidad de la capa de **Mapelastic AquaDefense** y la ausencia de pequeños agujeros o cráteres: en presencia de dichos fenómenos realizar una capa sucesiva en correspondencia de los pequeños agujeros.

Revestimiento

Una vez que la membrana impermeabilizante esté completamente seca se procederá a la colocación del revestimiento cerámico o de piedra natural (véase capítulo A).

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.2.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente y elástico, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelast** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse sobre soporte limpio y seco, con llana metálica lisa, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizarse seguidamente el acabado con la misma llana. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (de conformidad con la guía ETAG 004), con luz de 4,5 x 4 mm y gramaje de 150 g/m² (tipo **Mapenet 150** de Mapei). Las telas adyacentes de fibra de vidrio deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm. El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:	
adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,0
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,8
elasticidad (DIN 53504) (%):	30
punteo de fisuras estático a -20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A3 (> 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 2,4 m
	μ = 1200
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,05
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	S _{DCO2} >50
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	C, s1-d0

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

Impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	0,9
capacidad de punteo de fisuras a -20°C (mm):	0,8
adherencia inicial (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,55
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,2
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,6
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,6

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPENET 150**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.2.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Smart** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, sobre soporte limpio y seco, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizar seguidamente el acabado con llana metálica lisa. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una tejido no-tejido macroporoso de polipropileno con gramaje de 80 g/m² (tipo **Mapetex Sel** de Mapei). Las telas adyacentes de tejido no-tejido deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,3
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo	
con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,9
elasticidad (DIN 53504) (%):	120
punteo de fisuras estático a +20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A5 (>2,5 mm)
punteo de fisuras dinámico a +20°C:	clase B4.2 (ninguna rotura en la muestra después de 20.000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,2 a 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 3,6 m
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	μ = 1800
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	< 0,05
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	S _{DCO2} >50 E

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	2,8
adherencia inicial (N/mm ²):	1,2
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,7
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,5
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,8

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPETEX SEL**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

M.5.2.3 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

Suministro y puesta en obra de membrana líquida y elástica, lista para usar, a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa, de secado muy rápido (tipo **Mapelastic AquaDefense** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón y de cartón-yeso.

La aplicación del producto deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular por separado), eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto y procediendo a la eventual reparación de las pendientes correctas (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, sobre un soporte con humedad residual inferior al 3%, con un espesor final no inferior a 0,8 mm (en dos capas, de unos 0,4 mm por capa).

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia inicial (EN 14891) (N/mm ²):	1,7
adherencia tras inmersión en agua (EN 14891) (N/mm ²):	> 1
adherencia después de la acción del calor (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,8
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (EN 14891) (N/mm ²):	> 0,9
adherencia tras inmersión en agua básica (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,3
adherencia tras inmersión en una solución de hipoclorito de sodio (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,2
punteo de fisuras a +23°C (DIN 14891) (mm):	3,2
punteo de fisuras a -5°C (DIN 14891) (mm):	1,6
impermeabilidad al agua a presión 1500 kPa (EN 14891):	ninguna penetración

APLICACIÓN A RODILLO

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN A BROCHA

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN CON LLANA

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

**M.5.3 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO, PREVIA ELIMINACIÓN DEL
PAVIMENTO EXISTENTE, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL**
Procedimiento

Preparación del soporte

Si el pavimento no estuviera íntegro o bien adherido al soporte, se deberá proceder a su demolición y a la escarificación del soporte (mediante trimmer, máquina pulidora con muela de carburo u otra herramienta adecuada) para eliminar la capa de adhesivo endurecido presente sobre el recrecido existente.

Además, se deberán retirar los zócalos y demoler el revoque hasta una altura de unos 10 cm respecto al suelo. Proceder seguidamente a la verificación de la compactidad y de las características mecánicas del recrecido existente. Si éste se presentara compacto pero con ligero polvo superficial, antes de proceder a las siguientes fases de la intervención, será conveniente aplicar **Primer 3296**, que deberá diluirse con agua en una proporción de 1:1 y aplicarse sobre el soporte limpio y seco, a rodillo, a llana o con regadera.

Una vez demolido el pavimento y verificado el buen estado del recrecido subyacente, se podrá proceder al cuidado de los detalles y a la impermeabilización de la superficie conforme a lo indicado en el párrafo **M.4.3**.

M.5 TERRAZAS Y BALCONES PARA REPARAR

**M.5.4 IMPERMEABILIZACIÓN, PREVIA DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO Y RECRECIDO
CON REPARACIÓN TOTAL, PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA NATURAL**
Procedimiento

Preparación del soporte

Si el recrecido no presentara las propiedades, la consistencia mecánica y las demás características adecuadas para proceder a la aplicación del sistema impermeabilizante y del posterior pavimento, se deberá demoler y retirar tanto el pavimento como el recrecido subyacente.

Además, se deberán retirar los zócalos y demoler el revoque hasta una altura de unos 10 cm respecto al suelo.

Una vez demolido, se procederá a la realización del nuevo recrecido de las pendientes (véase memoria descriptiva **A.1.1**).

Al realizar el nuevo recrecido, se prestará especial atención a la realización de las pendientes correctas para un eficaz desagüe de las aguas pluviales. En el caso de que esté prevista la colocación de un vierteaguas de piedra o de mármol a lo largo del perímetro externo del balcón o terraza, deberá realizarse un rebaje en el recrecido en correspondencia del vierteaguas. De tal modo, la capa impermeabilizante podrá extenderse incluso bajo el propio vierteaguas, para garantizar una impermeabilización total y continua. El escalón formado en la fase de realización del recrecido permitirá la perfecta alineación de las alturas del trasdós del pavimento y del vierteaguas, que tienen diferentes espesores.

Una vez completado el curado del recrecido, dedicar especial cuidado a otros detalles de la impermeabilización (tales como sujeciones de barandillas, sumideros, canaletas, encuentros entre elementos horizontales y verticales y juntas), así como a las sucesivas obras de impermeabilización y de revestimiento conforme a lo descrito en el párrafo **M.4.3**.

M.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.6.1 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE DE ELEVADA ELASTICIDAD Procedimiento

Preparación del soporte

Cabe recordar que es necesario garantizar que el sistema impermeabilizante esté directamente en contacto con la albañilería y no con el revoque, de modo que en presencia de paredes revocadas y en el caso de que se proceda previamente a la realización de los revoques y luego de las obras de impermeabilización, se deberá demoler el revoque hasta una altura de unos 10 cm. Es necesario garantizar la continuidad de la capa impermeabilizante en correspondencia de las fijaciones de la barandilla y, por lo tanto, de los elementos metálicos de conexión que atraviesan el soporte horizontal. En este sentido, se recomienda lijar con papel de lija los conectores metálicos eliminando eventuales residuos de material no cohesionado y poco adherido al soporte, y aplicar **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico bicomponente exento de disolventes. Luego, sobre la resina todavía fresca, espolvorear cuarzo a saturación de tal modo que se cree una superficie lo suficientemente rugosa para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante, que se aplicará a continuación. Sellar los eventuales sumideros presentes (véase memoria descriptiva **M.4.1**) e impermeabilizar las juntas (véase memoria descriptiva **M.4.2**). El soporte deberá estar seco y limpio, y ser sólido. Si no fuera así, proceder a eliminar todas las partes desprendidas del soporte y a su reparación, así como a eliminar todas las posibles irregularidades con **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva **M.1.4.4**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización con **Mapelastic Smart** (véase memoria descriptiva **M.6.1.1**), mortero cementoso, bicomponente, de elevada elasticidad. Sobre el soporte limpio y seco, aplicar **Mapelastic Smart** a rodillo, en dos capas y con un espesor total no inferior a 2 mm. Entre la primera y segunda capa de **Mapelastic Smart** se interpondrá **Mapetex Sel**, tejido no-tejido macroperforado de polipropileno. **Mapetex Sel** se colocará una vez aplicada la primera capa de producto, superponiendo las telas adyacentes al menos 10 cm y presionándolo con una llana lisa sobre el soporte hasta su perfecta impregnación. Cabe subrayar que la primera capa de producto debe aplicarse en paños de una anchura superior a 1,2 m, de tal modo que al extender **Mapetex Sel** (con una anchura de 1 m) sobresalgan al menos 10 cm por lado de **Mapelastic**, para garantizar la continuidad con el producto a aplicar adyacente. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Asegurarse de que la segunda capa de producto cubra completamente el tejido, repasando la superficie con una llana lisa.

M.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.6.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Smart** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, sobre soporte limpio y seco, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizar seguidamente el acabado con llana metálica lisa. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una tejido no-tejido macroporoso de polipropileno con gramaje de 80 g/m² (tipo **Mapetex Sel** de Mapei). Las telas adyacentes de tejido no-tejido deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,3
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo	
con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,9
elasticidad (DIN 53504) (%):	120
punteo de fisuras estático a +20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A5 (>2,5 mm)
punteo de fisuras dinámico a +20°C:	clase B4.2 (ninguna rotura en la muestra después de 20.000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,2 a 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 3,6 m
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	μ = 1800
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	< 0,05
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	S _{DCO2} >50 E

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	2,8
adherencia inicial (N/mm ²):	1,2
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,7
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,5
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,8

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPETEX SEL**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

M.6.2 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANA HÍBRIDA DE POLIUREA POR PROYECCIÓN Y ACABADO PARA DEJAR VISTO NO TRANSITABLE **Procedimiento**

Este sistema de impermeabilización es adecuado para su utilización en cubiertas de grandes dimensiones (a título indicativo > 500 m²) y/o con presencia de geometrías complejas, ya que las características de este sistema permiten una fácil y rápida colocación.

Preparación del soporte

La primera operación a realizar es la verificación del soporte con el fin de evaluar su idoneidad para recibir el posterior sistema impermeabilizante. Deberá comprobarse que:

- la pendiente longitudinal y transversal de las superficies sea > 1,5%;
- la rugosidad del soporte sea < 2,0 mm;
- la superficie tenga una resistencia a compresión ≥ 25 MPa y una resistencia al desgarro (Pull Out Test) $\geq 1,5$ MPa;
- la humedad del soporte sea como máximo igual al 4%.

Proceder seguidamente a la impermeabilización de los sumideros con **Mapelastic** (véase memoria descriptiva **M.4.1**), mortero cementoso, elástico, bicomponente, para fijar el kit de sumidero al soporte.

Impermeabilizar las juntas estructurales, si las hubiera (véase memoria descriptiva **M.4.2.2**).

— Soportes cementosos

Preparar las superficies mediante lijado mecánico o granallado a fin de eliminar los restos de aceites, grasas, suciedad o, en general, de cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del sistema impermeable. Seguidamente, eliminar todas las partes sueltas o desprendidas del soporte, dejando la superficie seca, porosa, ligeramente rugosa y libre de sustancias contaminantes.

Todos los ángulos deberán ser redondeados con medias cañas utilizando selladores poliuretánicos adecuados de la línea Mapeflex o, como alternativa, morteros adecuados de la línea Mapegrout. Las eventuales irregularidades, huecos o partes desprendidas del soporte deberán ser reparados con el fin de obtener una superficie totalmente plana. Para dicha operación se recomienda el uso de un mortero cementoso fluido de retracción compensada y de fraguado y endurecimiento rápidos, como **Mapegrout SV** (véase memoria descriptiva **F.11.2.1**).

Aplicar sobre las superficies horizontales y sobre los remotes verticales (hasta una altura de al menos 20÷25 cm respecto a la cota del pavimento acabado) **Primer SN** (véase memoria descriptiva **M.1.5.1**), promotor de adherencia, bicomponente, filerizado, a base de resinas epoxídicas, exento de disolventes. Cuando fuera necesario regularizar previamente en una única capa las superficies ligeramente rugosas, cargar **Primer SN** a razón de un 20% en peso con cuarzo de granulometría 0,25. Aplicar **Primer SN** con llana metálica o rasqueta lisa, en una sola capa, de forma que se obtenga la total oclusión de las porosidades superficiales del soporte. Sobre las superficies tratadas, realizar un espolvoreado a saturación con cuarzo 0,5. La aplicación de la membrana impermeabilizante deberá realizarse entre las 12 a 24 horas posteriores a la aplicación del imprimador.

Si los valores de humedad residual del soporte fueran superiores al 4% y no fuera posible esperar el tiempo necesario para alcanzar valores inferiores, será preciso aplicar el imprimador epoxicementoso y tricomponente **Triblock P** (véase memoria descriptiva **M.1.5.3**) en dos o más manos, en función de las condiciones del soporte, hasta completar el cierre del sistema. La colocación de la membrana impermeabilizante debe realizarse entre los 2 a 7 días posteriores a la aplicación del imprimador.

– Soportes metálicos

Verificar la integridad de los soportes y realizar un ciclo de enarenado en seco de grado SA 2½. El tratamiento de enarenado es necesario para eliminar residuos de viejas pinturas, óxidos, restos de aceites y/o cualquier otra sustancia contaminante capaz de afectar a la adherencia del posterior sistema impermeable. En los casos en que no fuera posible llevar a cabo el enarenado en seco, será necesaria una preparación de los soportes con medios mecánicos, tales como herramientas de percusión o raspado. Los residuos de las operaciones deberán eliminarse siempre utilizando una aspiradora industrial.

Aplicar luego sobre las superficies metálicas **Primer EP Rustop** (véase memoria descriptiva **M.1.5.2**), imprimador epoxídico bicomponente, para aplicar a brocha, a rodillo o mediante pulverización con sistema *airless*. Realizar la colocación de la membrana impermeabilizante durante las 6 a 24 horas posteriores.

Impermeabilización

Antes de proceder a la aplicación de **Purtop 400 M** (véase memoria descriptiva **M.6.2.1**), desempolvar la superficie con un aspirador industrial. La humedad residual del soporte no deberá superar el 4%, mientras que su temperatura deberá ser, al menos, 3°C superior a la de rocío.

Para aplicar la membrana **Purtop 400 M** se utilizará una unidad mezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada preferentemente con boquilla autolimpiadora. **Purtop 400 M** debe aplicarse de forma continua sobre todas las superficies horizontales y verticales así como en el interior de los sumideros presentes sobre las superficies. Si la colocación de **Purtop 400 M** se viera interrumpida y ésta se reanudara una vez superado el tiempo máximo de reaplicación (2 horas), será preciso prever una banda que solape al menos 30 cm. Lijar previamente dicha franja de membrana y extender seguidamente sobre la misma **Primer M** antes de reanudar la aplicación de **Purtop 400 M**.

Para aumentar la resistencia a los rayos ultravioleta, a los productos químicos agresivos y al desgaste, aplicar, por pulverización con sistema *airless*, **Mapefloor Finish 55**, acabado poliuretánico alifático y bicomponente con alto grado de elasticidad.

M.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

**M.6.2.1 Aplicación de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente
con acabado para dejar visto**

Suministro y puesta en obra de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente, exenta de disolventes (tipo **Purtop 400 M** de MAPEI), de impermeabilidad y transitabilidad inmediatas, para la impermeabilización de cubiertas transitables.

El producto deberá aplicarse mediante unidad mezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con pistola autolimpiadora, sobre soportes limpios y sólidos, tratados previamente con imprimación (a calcular por separado), con un espesor de 2 mm.

El producto deberá tener las siguientes características (transcurridos 7 días a +23°C):

resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm ²):	14
alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	400
resistencia al desgarre (ISO 34-1) (N/mm):	55
dureza Shore A (DIN 53505):	70
temperatura de transición vítrea (°C):	-50

Sobre el producto se aplicará mediante pulverización con sistema *airless* un acabado poliuretánico, alifático, bicomponente con alto grado de elasticidad (tipo **Mapefloor Finish 55** de MAPEI).

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro y puesta en obra del acabado poliuretánico, alifático, bicomponente.

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 2 mm

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.1 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE DE ELEVADA ELASTICIDAD Procedimiento

Preparación del soporte

Cabe recordar que es necesario garantizar que el sistema impermeabilizante esté directamente en contacto con la albañilería y no con el revoque, de modo que en presencia de parapetos revocados se deberá proceder a la demolición del revoque hasta una altura de unos 10 cm.

Verificar, por consiguiente, la solidez del soporte, y si el pavimento existente se presentara íntegro y bien anclado al soporte, se podrá intervenir sobre el mismo sin realizar ningún tipo de demolición. Deberán retirarse todas las baldosas que estén desprendidas o fisuradas. Lavar a continuación el pavimento existente con una mezcla de agua y sosa cáustica (a razón de 30%) y enjuagar el pavimento únicamente con agua para eliminar todo resto de sosa cáustica.

Una vez realizado lo cual, el pavimento deberá estar limpio y lo suficientemente rugoso para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante que se aplicará seguidamente.

En el caso de que fuera necesario reparar las pendientes correctas, eliminar las posibles irregularidades y rellenar los huecos originados como resultado de la retirada de las baldosas, enrasar la superficie con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero cementoso, fibrorreforzado, nivelador, de fraguado rápido, o con **Adesilex P4** (véase memoria descriptiva **R.1.3.2.2**), adhesivo cementoso de altas prestaciones y fraguado rápido. En el caso, en cambio, de que los espesores a realizar fueran superiores a 3 cm, realizar un recrecido de las pendientes adherido al soporte (véase memoria descriptiva **R.1.1**).

Si hubiera fisuras en el pavimento, antes de proseguir con otras operaciones, se deberán eliminar las baldosas afectadas y sellar las fisuras (véase memoria descriptiva **M.5.1**).

Sobre la base de un minucioso análisis del cuadro fisurativo del pavimento, se debe prestar atención a aquellos casos en que la fisura sea consecuencia de una junta de control realizada en el soporte subyacente y no trasladada al pavimento o, bien, de una junta formada de manera natural en el soporte debido a que no se realizaron juntas de control en la fase de ejecución del recrecido o, incluso, a una junta estructural no trasladada a la superestructura. En tales casos, una vez eliminado el pavimento afectado, deberá agrandarse la fisura con ayuda de una amoladora y sellarse (véase memoria descriptiva **M.4.2**). Del mismo modo se impermeabilizarán y sellarán también los encuentros entre el plano horizontal y vertical.

Dedicar seguidamente especial cuidado a otros detalles de la impermeabilización tales como sujeciones de barandillas, sumideros y canaletas.

Es necesario garantizar la continuidad de la capa impermeabilizante en correspondencia de las fijaciones de la barandilla y, por lo tanto, de los elementos metálicos de conexión que atraviesan el soporte horizontal. En este sentido, se recomienda lijar con papel de lija los conectores metálicos eliminando eventuales residuos de material no cohesionado y poco adherido al soporte, y aplicar **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico bicomponente exento de disolventes. Luego, sobre la resina todavía fresca, espolvorear cuarzo a saturación de tal modo que se cree una superficie lo suficientemente rugosa para favorecer la adherencia del producto impermeabilizante, que se aplicará a continuación.

Deberá efectuarse a continuación el sellado de los cuerpos pasantes existentes (véase memoria descriptiva **M.3.1.2**).

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización con **Mapelastic Smart** (véase memoria descriptiva **M.7.1.1**), mortero cementoso, bicomponente, de elevada elasticidad. Sobre el soporte limpio y seco, aplicar **Mapelastic Smart** a rodillo, en dos capas y con un espesor total no inferior a 2 mm. Entre la primera y segunda capa de **Mapelastic Smart** se interpondrá **Mapetex Sel**, tejido no-tejido macroperforado de polipropileno. **Mapetex Sel** se colocará una vez aplicada la primera capa de producto, superponiendo las telas adyacentes al menos 10 cm y presionándolo con una llana lisa sobre el soporte hasta su perfecta impregnación. Cabe subrayar que la primera capa de producto debe aplicarse en paños de una anchura superior a 1,2 m, de tal modo que al extender **Mapetex Sel** (con una anchura de 1 m) sobresalgan al menos 10 cm por lado de **Mapelastic**, para garantizar la continuidad con el producto a aplicar adyacente. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Asegurarse de que la segunda capa de producto cubra completamente el tejido, repasando la superficie con una llana lisa.

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Smart** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido y estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, sobre soporte limpio y seco, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizar seguidamente el acabado con llana metálica lisa. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una tejido no-tejido macroperforado de polipropileno con gramaje de 80 g/m² (tipo **Mapetex Sel** de Mapei). Las telas adyacentes de tejido no-tejido deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,3
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,9
elasticidad (DIN 53504) (%):	120
punteo de fisuras estático a +20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A5 (> 2,5 mm)
punteo de fisuras dinámico a +20°C:	clase B4.2 (ninguna rotura en la muestra después de 20.000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,2 a 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 3,6 m
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	μ = 1800
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	< 0,05
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	S _{DCO2} >50 E

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	2,8
adherencia inicial (N/mm ²):	1,2
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,7
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,5
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,8

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPETEX SEL**

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.2 IMPERMEABILIZACIÓN NO TRANSITABLE CON MEMBRANA LÍQUIDA EN SUPERPOSICIÓN A LA MEMBRANA BITUMINOSA EXISTENTE **Procedimiento**

Preparación del soporte

Limpiar la membrana bituminosa para eliminar aceites, grasas, suciedad y, en general, cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del posterior imprimador a aplicar, y eliminar el polvo presente mediante aspiración o aire a presión. La membrana debe estar totalmente seca antes de proceder a su control y, en el caso de eventuales daños, tales como abolsamientos, desgarres o desprendimientos, realizar la reparación antes de aplicar el imprimador. Aplicar sobre las superficies horizontales y verticales existentes **Primer para Aquaflex** (véase memoria descriptiva **M.7.2.1**), imprimador a base de resinas sintéticas con disolvente, con una notable capacidad de humectación. La aplicación del imprimador puede realizarse a brocha, a rodillo o mediante pulverización con sistema *airless*.

Impermeabilización

Aplicar de manera uniforme y con bajo espesor **Aquaflex Roof HR** (véase memoria descriptiva **M.7.2.1**), membrana líquida impermeabilizante lista para su uso, de color blanco con altos valores de reflectancia y emisividad térmica e índice de reflexión solar (SRI) igual a 105. Esperar a que la primera capa esté seca antes de aplicar la siguiente capa cruzada (por lo general, de 8 a 12 horas, en función de las condiciones ambientales). **Aquaflex Roof HR** puede aplicarse a brocha, a rodillo o mediante pulverización con sistema *airless*.

El espesor final del producto nunca debe ser inferior a 1 mm, de tal modo que se obtenga una película consistente, elástica y continua, prestando atención a que no haya interrupciones debidas a imperfecciones del soporte.

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.2.1 Aplicación de membrana impermeabilizante líquida con altos valores de reflectancia y emisividad térmica

Suministro y puesta en obra de membrana líquida con altos valores de reflectancia y emisividad térmica (tipo **Aquaflex Roof HR** de MAPEI) para la impermeabilización, en superposición, de superficies revestidas con viejas membranas bituminosas.

El soporte sobre el que se vaya a aplicar la membrana deberá estar limpio y ser sólido, y deberá ser tratado previamente con un imprimador a base de resinas sintéticas con disolvente y con una notable capacidad de humectación (tipo **Primer para Aquaflex** de MAPEI), para aplicar a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless*.

La membrana, aplicada a rodillo o por pulverización con sistema *airless*, deberá ser puesta en obra en dos capas cruzadas con un espesor total final no inferior a 1 mm.

El producto debe tener las siguientes características:

alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	300
resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm ²):	1,1
SRI (Índice de Reflexión Solar) (ASTM E1980):	105
reflectancia solar (ASTM E903) (%):	83
emisividad térmica (ASTM 1371) (%):	91

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro y puesta en obra del imprimador a aplicar sobre la membrana bituminosa existente.

APLICACIÓN A BROCHA ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MÍNIMO 1 MM

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 1 MM

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.3 IMPERMEABILIZACIÓN CON MEMBRANA HÍBRIDA DE POLIURETANO, POR PROYECCIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL REVESTIMIENTO EXISTENTE Y CON ACABADO TRANSITABLE

Procedimiento

Este sistema de impermeabilización es adecuado para su utilización en cubiertas de grandes dimensiones (a título indicativo > 500 m²) y/o con presencia de geometrías complejas, ya que las características de este sistema permiten una fácil y rápida aplicación.

Preparación del soporte

La primera operación a realizar es la verificación del soporte con el fin de evaluar su idoneidad para recibir el posterior sistema impermeabilizante. Deberá comprobarse que:

- la pendiente longitudinal y transversal de las superficies sea > 1,5%;
- la rugosidad del soporte sea < 2,0 mm;
- la superficie tenga una resistencia a compresión ≥ 25 MPa y una resistencia al desgarro (Pull Out Test) $\geq 1,5$ MPa;
- la humedad del soporte sea como máximo igual al 4%.

Proceder seguidamente a la impermeabilización de los sumideros con **Mapelastic** (véase memoria descriptiva **M.4.1**), mortero cementoso, elástico, bicomponente, para fijar el kit de sumidero al soporte.

Impermeabilizar las juntas estructurales, si las hubiera (véase memoria descriptiva **M.4.2.2**).

—Soportes cementosos

Preparar las superficies mediante lijado mecánico o granallado a fin de eliminar los restos de aceites, grasas, suciedad en general o de cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del sistema impermeable. Seguidamente, eliminar todas las partes sueltas o desprendidas del soporte dejando la superficie seca, porosa, ligeramente rugosa y libre de sustancias contaminantes.

Todos los ángulos deberán ser redondeados con medias cañas, utilizando selladores poliuretánicos adecuados de la línea Mapeflex o, como alternativa, morteros adecuados de la línea Mapegrout. Las eventuales irregularidades, huecos o partes desprendidas del soporte deberán ser reparados con el fin de obtener una superficie totalmente plana. Para dicha operación se recomienda el uso de un mortero cementoso fluido de retracción compensada y de fraguado y endurecimiento rápidos, como **Mapegrout SV** (véase memoria descriptiva **F.11.2.1**).

Aplicar sobre las superficies horizontales y sobre los remotes verticales (hasta una altura de al menos 20÷25 cm respecto a la cota del pavimento acabado) **Primer SN** (véase memoria descriptiva **M.1.5.1**), promotor de adherencia, bicomponente, filerizado, a base de resinas epoxídicas, exento de disolventes. Cuando fuera necesario regularizar previamente en una única capa las superficies ligeramente rugosas, cargar **Primer SN** a razón de un 20% en peso con cuarzo de granulometría de 0,25. Aplicar **Primer SN** con llana metálica o rasqueta lisa, en una sola capa, de forma que se obtenga la total oclusión de las porosidades superficiales del soporte. Sobre las superficies tratadas, realizar un espolvoreado a saturación con cuarzo 0,5. La aplicación de la membrana impermeabilizante deberá realizarse entre las 12 a 24 horas posteriores a la aplicación del imprimador.

Si los valores de humedad residual del soporte fueran superiores al 4% y no fuera posible esperar el tiempo necesario para alcanzar valores inferiores, será preciso aplicar la imprimador epoxicementoso y tricomponente **Triblock P** (véase memoria descriptiva **M.1.5.3**) en dos o más manos, en función de las condiciones del soporte, hasta completar el cierre del sistema. La colocación de la membrana impermeabilizante debe realizarse entre los 2 a 7 días posteriores a la aplicación del imprimador.

– Soportes metálicos

Verificar la integridad de los soportes y realizar un ciclo de enarenado en seco de grado SA 2½. El tratamiento de enarenado es necesario para eliminar residuos de viejas pinturas, óxidos, restos de aceites y/o cualquier otra sustancia contaminante capaz de afectar a la adherencia del posterior sistema impermeable. En los casos en que no fuera posible llevar a cabo el enarenado en seco, será necesaria una preparación de los soportes con medios mecánicos, tales como herramientas de percusión o raspado. Los residuos de las operaciones deberán eliminarse siempre utilizando una aspiradora industrial.

Aplicar luego sobre las superficies metálicas **Primer EP Rustop** (véase memoria descriptiva **M.1.5.2**), imprimador epoxídico bicomponente, para aplicar a brocha, a rodillo o mediante pulverización con sistema *airless*. Realizar la colocación de la membrana impermeabilizante durante las 6 a 24 horas posteriores a la aplicación del imprimador.

– Membranas bituminosas

Limpiar la membrana bituminosa para eliminar aceites, grasas, suciedad y, en general, cualquier otro material que pueda comprometer la adherencia del posterior imprimador a aplicar, y eliminar el polvo presente mediante aspiración o aire a presión. La membrana debe estar totalmente seca antes de proceder a su control y, en el caso de eventuales daños, tales como abolsamientos, desgarres o desprendimientos, realizar la reparación antes de aplicar el imprimador.

Aplicar sobre las superficies horizontales y verticales existentes **Primer BI** (véase memoria descriptiva **M.1.5.4**), imprimador a base de resinas sintéticas con disolvente. La aplicación del imprimador puede realizarse a brocha, a rodillo o mediante pulverización con *airless*. Realizar la colocación de la membrana impermeabilizante durante las 2 a 4 horas posteriores a la aplicación del imprimador.

Impermeabilización

Antes de proceder a la aplicación de **Purtop 400 M** (véase memoria descriptiva **M.7.3.1**), desempolvar la superficie con un aspirador industrial. La humedad residual del soporte no deberá superar el 4%, mientras que su temperatura deberá ser, al menos, 3°C superior a la de rocío.

Para aplicar la membrana **Purtop 400 M** se utilizará una unidad mezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada preferentemente con boquilla autolimpiadora. **Purtop 400 M** debe aplicarse de forma continua sobre todas las superficies horizontales y verticales así como en el interior de los sumideros presentes sobre las superficies. Si la colocación de **Purtop 400 M** se viera interrumpida y ésta se reanudara una vez superado el tiempo máximo de reaplicación (2 horas), será preciso prever una banda de solapamiento de al menos 30 cm. Lijar previamente dicha franja de membrana y extender seguidamente sobre la misma **Primer M** antes de reanudar la aplicación de **Purtop 400 M**.

Para aumentar la resistencia a los rayos ultravioleta, a los productos químicos agresivos y al desgaste, aplicar, por pulverización con sistema *airless*, **Mapefloor Finish 55**, acabado poliuretánico alifático y bicomponente con alto grado de elasticidad.

M.7 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS A REPARAR

M.7.3.1 Aplicación de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente con acabado para dejar visto

Suministro y puesta en obra de membrana poliuretánica híbrida y bicomponente, exenta de disolventes (tipo **Purtop 400 M** de MAPEI), de impermeabilidad y transitabilidad inmediatas, para la impermeabilización de cubiertas transitables.

El producto deberá aplicarse mediante unidad mezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con pistola autolimpiadora, sobre soportes limpios y sólidos, tratados previamente con imprimación (a calcular por separado), en un espesor de 2 mm.

El producto deberá tener las siguientes características (transcurridos 7 días a +23°C):

resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm ²):	14
alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	400
resistencia al desgarre (ISO 34-1) (N/mm):	55
dureza Shore A (DIN 53505):	70
temperatura de transición vítrea (°C):	-50

Sobre el producto se aplicará mediante pulverización con sistema *airless* un acabado poliuretánico, alifático, bicomponente con alto grado de elasticidad (tipo **Mapefloor Finish 55** de MAPEI).

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro y puesta en obra del acabado poliuretánico, alifático, bicomponente.

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 2 mm

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.8 AMBIENTES INTERIORES

**M.8.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS JUNTAS DE ENCUENTRO ENTRE PLANO
HORIZONTAL Y VERTICAL CON CINTA DE PVC PARA SISTEMAS
IMPERMEABILIZANTES REALIZADOS CON MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA
Procedimiento**

Para la impermeabilización elástica de los encuentros entre horizontal y vertical cuando ésta se realiza con **Mapegum WPS** se utilizará **Mapeband PE 120**, cinta de PVC impermeable al agua y al vapor de agua con malla de poliéster.

Preparación del soporte

El soporte debe estar seco y compacto. En los casos en que se haya demolido previamente el revoque, deberá regularizarse el soporte con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero cementoso fibrorreforzado, nivelante, de fraguado rápido, para la regularización en espesores de 3 a 30 mm de soportes irregulares y no planos.

Impermeabilización

Aplicar una primera capa uniforme de un espesor aproximado de 1 mm de **Mapegum WPS** (véase memoria descriptiva **M.8.1.1**) con una llana lisa. Colocar **Mapeband PE 120** ejerciendo una ligera presión sobre los lados, donde se encuentra la malla, teniendo cuidado de no crear arrugas y eliminando las burbujas de aire.

Extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de **Mapegum WPS**, cubriendo completamente las partes laterales de la cinta.

En correspondencia de los ángulos, utilizar las piezas especiales adecuadas **Mapeband PE 120**.

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.1.1 Puesta en obra de cinta de PVC para la impermeabilización de encuentros entre plano horizontal y vertical y de juntas de dilatación en pavimento

Suministro y puesta en obra de cinta de PVC impermeable al agua y al vapor de agua, con malla de poliéster (tipo **Mapeband PE 120** de MAPEI), para la impermeabilización de encuentros entre el plano horizontal y el vertical. Sobre un soporte limpio y compacto, se deberá extender una primera capa uniforme de aproximadamente 1 mm de la membrana líquida elástica e impermeabilizante (tipo **Mapegum WPS** de MAPEI) con una llana lisa, y colocar seguidamente la cinta ejerciendo una ligera presión sobre los lados, evitando crear arrugas y eliminando las burbujas de aire. Extender una segunda capa, fresco sobre fresco, de impermeabilizante, cubriendo completamente las partes laterales de la cinta.

El producto debe tener las siguientes características:

resistencia al agua a presión (bares):

1,5

alargamiento a rotura (ISO 527-1) (%):

> 135

Para la entrega del trabajo correctamente ejecutado, incluir en el precio el suministro y puesta en obra de la membrana líquida impermeabilizante necesaria para fijar la cinta al soporte.

— por cada metro

..... (€/m²)

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.2 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO PAVIMENTO CON MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA
Procedimiento

Preparación del soporte

El soporte deberá ser sólido y estar seco, limpio, libre de aceites, grasas, viejas pinturas y de cualquier otro material que pueda afectar a la adherencia. Limpiar minuciosamente las viejas superficies a impermeabilizar de mohos, partes disgregadas, etc., mediante lavado y cepillado mecánico o con agua a presión y vapor.

Sellar los eventuales sumideros presentes (véase memoria descriptiva **M.4.1**) e impermeabilizar las juntas de encuentro entre el plano horizontal y el vertical conforme a las especificaciones del punto **M.4.2**, en el caso de que se opte por impermeabilizar con **Mapelastic AquaDefense**, y conforme a las especificaciones del punto **M.8.1**, si se eligiera como producto impermeabilizante **Mapegum WPS**.

Los soportes cementosos deberán ser estables y estar secos, sin presencia de remotes de humedad. Los eventuales enlucidos se realizarán con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero fibrorreforzado, nivelante, de fraguado rápido), o con **Adesilex P4** (véase memoria descriptiva **R.1.3.2.2**), enlucido cementoso de altas prestaciones y fraguado rápido.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización del terrazo con el producto MAPEI más adecuado:

– **Mapegum WPS** (véase memoria descriptiva **M.8.2.1**), membrana líquida, elástica, de secado rápido: los soportes muy absorbentes o de yeso deberán ser tratados previamente con **Primer G**, imprimador a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa. Los soportes de anhidrita o yeso deberán estar totalmente secos (humedad residual máxima del 0,5%) y ser lijados y tratados con una capa de **Primer G**. **Mapegum WPS** puede aplicarse con llana, a rodillo o por pulverización. El producto debe aplicarse de manera uniforme y con bajo espesor (aprox. 1 mm por capa), esperando a que la primera capa esté seca antes de aplicar las sucesivas capas cruzadas (1-2 horas en función de las condiciones ambientales). En todo caso, el espesor final nunca debe ser inferior a 1 mm.

– **Mapelastic AquaDefense** (véase memoria descriptiva **M.8.2.3**), membrana líquida, elástica, lista para su uso, de secado rápido: **Mapelastic AquaDefense** no requiere mezclado, dado que se presenta lista para su uso, debe aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, de modo uniforme, en dos capas de bajo espesor, de unos 0,4 mm por capa, con un espesor final nunca inferior a 0,8 mm, para obtener una película consistente, elástica y continua, prestando atención a que no haya interrupciones debidas a imperfecciones del soporte. Una vez aplicada **Mapelastic AquaDefense**, esperar a su curado antes de colocar la cerámica. Antes de proceder a la colocación del revestimiento, evaluar la continuidad de la capa de **Mapelastic AquaDefense** y la ausencia de pequeños agujeros o cráteres: en presencia de dichos fenómenos realizar una capa sucesiva en correspondencia de los pequeños agujeros.

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.2.1 Aplicación de membrana líquida elástica de secado rápido

Suministro y puesta en obra de membrana líquida, elástica, de secado rápido (tipo **Mapegum WPS** de MAPEI) para impermeabilizaciones en interiores.

El producto deberá ser aplicado sobre soportes debidamente tratados con los imprimadores adecuados (a calcular por separado), con llana, a rodillo o por pulverización. El producto debe aplicarse de manera uniforme y con bajo espesor (aprox. 1 mm por capa), esperando a que la primera capa esté seca antes de aplicar las sucesivas capas cruzadas. En todo caso, el espesor final nunca debe ser inferior a 1 mm.

El producto deberá tener las siguientes características técnicas:

alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):

180

absorción de agua (%) (en masa) después de 7 días a +23°C + 21 días

en inmersión en agua (UNI 8202-22) (%):

10

permeabilidad al vapor de agua (UNI 8202-23):

$\mu = 650$

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.2.2 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

Suministro y puesta en obra de membrana líquida y elástica, lista para su uso, a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa, de secado muy rápido (tipo **Mapelastic AquaDefense** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón y de cartón-yeso.

La aplicación del producto deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular por separado), eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento hasta conseguir un soporte sólido, y procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto.

El producto deberá aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, sobre un soporte con una humedad residual inferior al 3%, en un espesor final no inferior a 0,8 mm (en dos capas, de unos 0,4 mm por capa).

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia inicial (EN 14891) (N/mm ²):	1,7
adherencia tras inmersión en agua (EN 14891) (N/mm ²):	> 1
adherencia después de la acción del calor (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,8
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (EN 14891) (N/mm ²):	> 0,9
adherencia tras inmersión en agua básica (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,3
adherencia tras inmersión en una solución de hipoclorito de sodio (EN 14891) (N/mm ²):	1,2
punteo de fisuras a +23°C (DIN 14891) (mm):	3,2
punteo de fisuras a -5°C (DIN 14891) (mm):	1,6
impermeabilidad al agua a presión 1500 kPa (EN 14891):	ninguna penetración

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR 0,8 mm

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN A BROCHA ESPESOR 0,8 mm

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR 0,8 mm

— *por cada metro cuadrado* (€/m²)

M.8 AMBIENTES INTERIORES

**M.8.3 IMPERMEABILIZACIÓN, EN SUPERPOSICIÓN AL PAVIMENTO EXISTENTE, CON
MEMBRANA LÍQUIDA ELÁSTICA PARA REVESTIR CON CERÁMICA O PIEDRA
NATURAL**

Procedimiento

Preparación del soporte

El soporte deberá ser sólido y estar seco, limpio, libre de aceites, grasas, viejas pinturas y de cualquier otro material que pueda afectar a la adherencia. Limpiar minuciosamente las viejas superficies a impermeabilizar de mohos, partes disgregadas, etc., mediante lavado y cepillado mecánico o con agua a presión y vapor.

Sellar los eventuales sumideros presentes (véase memoria descriptiva **M.4.1**) e impermeabilizar las juntas de encuentro entre el plano horizontal y el vertical conforme a las especificaciones del punto **M.4.2**, en el caso de que se opte por impermeabilizar con **Mapelastic AquaDefense**, y conforme a las especificaciones del punto **M.8.1**, si se eligiera como producto impermeabilizante **Mapegum WPS**.

Los soportes cementosos deberán ser estables y estar secos, sin presencia de remotes de humedad. Los eventuales enlucidos se realizarán con **Planitop Fast 330** (véase memoria descriptiva **R.1.3.3.2**), mortero fibrorreforzado, nivelante, de fraguado rápido), o con **Adesilex P4** (véase memoria descriptiva **R.1.3.2.2**), enlucido cementoso de altas prestaciones y fraguado rápido.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización del terrazo con el producto MAPEI más adecuado:

- **Mapegum WPS** (véase memoria descriptiva **M.8.3.1**), membrana líquida, elástica, de secado rápido: los soportes compuestos por revestimientos preexistentes de cerámica o de piedra natural, antes de aplicar **Mapegum WPS** deberán ser imprimados con **Mapeprim SP**, imprimador bicomponente exento de disolventes. **Mapegum WPS** puede aplicarse con llana, a rodillo o por pulverización. El producto debe aplicarse de manera uniforme y con bajo espesor (aprox. 1 mm por capa), esperar a que la primera capa esté seca antes de aplicar las sucesivas capas cruzadas (1-2 horas en función de las condiciones ambientales). En todo caso, el espesor final nunca debe ser inferior a 1 mm.
- **Mapelastic AquaDefense** (véase memoria descriptiva **M.8.3.2**), membrana líquida, elástica, lista para su uso, de secado rápido: **Mapelastic AquaDefense** no requiere mezclado, dado que se presenta lista para su uso, debe aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, de modo uniforme, en dos capas de bajo espesor, de unos 0,4 mm por capa, con un espesor final nunca inferior a 0,8 mm, para obtener una película consistente, elástica y continua, prestando atención a que no haya interrupciones debidas a imperfecciones del soporte. Una vez aplicada **Mapelastic AquaDefense**, esperar a su curado antes de colocar la cerámica. Antes de proceder a la colocación del revestimiento, evaluar la continuidad de la capa de **Mapelastic AquaDefense** y la ausencia de pequeños agujeros o cráteres: en presencia de dichos fenómenos realizar una capa sucesiva en correspondencia de los pequeños agujeros.

Revestimiento

Una vez que la membrana impermeabilizante esté completamente seca se procederá a la colocación del revestimiento cerámico o de piedra natural (véase capítulo A).

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.3.1 Aplicación de membrana líquida elástica de secado rápido

Suministro y puesta en obra de membrana líquida, elástica, de secado rápido (tipo **Mapegum WPS** de MAPEI) para impermeabilizaciones en interiores.

El producto deberá ser aplicado sobre soportes debidamente tratados con los imprimadores adecuados (a calcular por separado), con llana, a rodillo o por pulverización. El producto debe aplicarse de manera uniforme y con bajo espesor (aprox. 1 mm por capa), esperando a que la primera capa esté seca antes de aplicar las sucesivas capas cruzadas. En todo caso, el espesor final nunca debe ser inferior a 1 mm.

El producto deberá tener las siguientes características técnicas:

alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):

180

absorción de agua (%) (en masa) después de 7 días a +23°C + 21 días

en inmersión en agua (UNI 8202-22):

10

permeabilidad al vapor de agua (UNI 8202-23):

$\mu = 650$

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 1 mm

— *por cada metro cuadrado*

..... (€/m²)

M.8 AMBIENTES INTERIORES

M.8.3.2 Aplicación de membrana líquida y elástica, lista para su uso, para impermeabilizar

Suministro y puesta en obra de membrana líquida y elástica, lista para su uso, a base de resinas sintéticas en dispersión acuosa, de secado muy rápido (tipo **Mapelastac AquaDefense** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón y de cartón-yeso.

La aplicación del producto deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular por separado), eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento hasta obtener un soporte sólido, y procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto.

El producto deberá aplicarse a rodillo, a brocha o con llana, sobre un soporte con una humedad residual inferior al 3%, con un espesor final no inferior a 0,8 mm (en dos capas, de unos 0,4 mm por capa).

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia inicial (EN 14891) (N/mm ²):	1,7
adherencia tras inmersión en agua (EN 14891) (N/mm ²):	> 1
adherencia después de la acción del calor (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,8
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (EN 14891) (N/mm ²):	> 0,9
adherencia tras inmersión en agua básica (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,3
adherencia tras inmersión en una solución de hipoclorito de sodio (EN 14891) (N/mm ²):	> 1,2
punteo de fisuras a +23°C (DIN 14891) (mm):	3,2
punteo de fisuras a -5°C (DIN 14891) (mm):	1,6
impermeabilidad al agua a presión 1500 kPa (EN 14891):	ninguna penetración

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR 0,8 mm

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN A BROCHA ESPESOR 0,8 mm

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR 0,8 mm

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE DEPÓSITOS DE AGUA CONTRA INCENDIOS O DE DEPÓSITOS PARA AGUA DE REFRIGERACIÓN CON MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE Y ELÁSTICO

Procedimiento

Preparación del soporte

Sellar los eventuales sumideros presentes (véase memoria descriptiva [M.4.1](#)) e impermeabilizar las juntas estructurales (véase memoria descriptiva [M.4.2](#)).

El soporte deberá estar seco y limpio, y ser sólido. Si no fuera así, proceder a eliminar todas las partes desprendidas del soporte y a su reparación, así como a eliminar todas las posibles irregularidades con **MapegROUT 430** (véase memoria descriptiva [M.1.4.3](#)), mortero tixotrópico fibrorreforzado o, como alternativa, para intervenciones más rápidas, con **Planitop Rasa & Ripara** (véase memoria descriptiva [M.1.4.4](#)), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la impermeabilización del depósito con el producto MAPEI más adecuado:

En el caso de depósitos semienterrados se puede optar por:

- **Mapelastic** (véase memoria descriptiva [M.9.1.1](#)), mortero cementoso, elástico, bicomponente, para aplicaciones con llana: sobre el soporte limpio y seco, aplicar **Mapelastic** con llana lisa o dentada, en dos capas y con un espesor total no inferior a 2 mm. Entre la primera y la segunda capa de **Mapelastic** se insertará la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis **Mapenet 150**, para incrementar la flexibilidad y garantizar la capacidad para recubrir fisuras de hasta 1,5 mm de anchura. **Mapenet 150** se colocará tras haber aplicado la primera capa de producto, superponiendo las telas adyacentes al menos 10 cm y presionándola con una llana lisa sobre el soporte hasta su perfecta impregnación. Cabe subrayar que la primera capa de producto debe aplicarse en paños de una anchura superior a 1,2 m, de tal modo que al extender **Mapenet 150** (con una anchura de 1 m) queden al menos 10 cm por lado de **Mapelastic**, para garantizar la continuidad con el producto a aplicar adyacente. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca. Asegurarse de que la segunda capa de producto cubra completamente la malla, repasando la superficie con una llana lisa.
- **Mapelastic Smart** (véase memoria descriptiva [M.9.1.2](#)), mortero cementoso, bicomponente, de elevada elasticidad, para aplicaciones a rodillo: **Mapelastic Smart** se aplica tal y como se describe para **Mapelastic**, cambiando la herramienta de aplicación, el rodillo, y la armadura que, en este caso, está compuesta por **Mapetex Sel**, tejido no-tejido macroporoso de polipropileno.

En el caso de depósitos enterrados realizar la intervención de impermeabilización mediante:

- **Mapelastic Foundation** (véase memoria descriptiva [M.9.1.3](#)), mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización de superficies de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa: sobre un soporte limpio y seco, antes de aplicar **Mapelastic Foundation**, para mejorar la adherencia al soporte, es necesario aplicar Primer 3296, imprimador acrílico, en dispersión acuosa, consolidante y antipolvo. El imprimador, diluido con agua en una proporción de 1:1, puede aplicarse a brocha o a rodillo. **Mapelastic Foundation** debe aplicarse a rodillo o por proyección, con un espesor final no inferior a 2 mm. En condiciones ambientales favorables, al cabo de unas 4-5 horas de la aplicación de la primera capa se podrá proceder a la aplicación de la segunda capa; en cualquier caso, nunca antes de que la primera esté totalmente seca.

M.9 DEPÓSITOS

M.9.1.1 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, elástico, para la impermeabilización bajo pavimento

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente y elástico, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido, estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse sobre soporte limpio y seco, con llana metálica lisa, en un espesor final no inferior a 3 mm y realizarse acto seguido el acabado con la misma llana. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis (de conformidad con la guía ETAG 004), con luz de 4,5 x 4 mm y gramaje de 150 g/m² (tipo **Mapenet 150** de Mapei). Las telas adyacentes de fibra de vidrio deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,0
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,8
elasticidad (DIN 53504) (%):	30
punteo de fisuras estático a -20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A3 (>0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	$S_D = 2,4m$ $\mu = 1200$
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,05
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	$S_{D_{CO_2}} > 50$
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	C, s1-d0

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	0,9
capacidad de punteo de fisuras a -20°C (mm):	0,8
adherencia inicial (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,55
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,2
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,6
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,6

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPENET 150**

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.1.2 Aplicación de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, para la impermeabilización de superficies de hormigón

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso bicomponente, de elevada elasticidad, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de grano fino, fibras sintéticas, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Smart** de MAPEI) para la impermeabilización bajo pavimento.

Antes de aplicar el producto deberá realizarse una adecuada limpieza del soporte (a calcular por separado), que deberá ser sólido, estar limpio y sin grasas.

En el caso de soportes de hormigón, deberán eliminarse las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta obtener un soporte sólido, procurando eliminar eventuales restos de polvo que impidan una correcta adherencia del producto. En caso de soportes de baldosas existentes, se deberá comprobar la adherencia de estas últimas, la existencia de las pendientes adecuadas y de posibles fisuras, con el fin de identificar la eventual necesidad de una capa de regularización, a realizar con un enlucido cementoso (a calcular por separado).

El producto deberá aplicarse a rodillo, sobre soporte limpio y seco, con un espesor final no inferior a 3 mm y realizarse acto seguido el acabado con llana metálica lisa. Se deberá proceder a la aplicación del producto en dos capas, interponiendo entre una y otra capa, como armadura de refuerzo, una tejido no-tejido macroporoso de polipropileno con gramaje de 80 g/m² (tipo **Mapetex Sel** de Mapei). Las telas adyacentes de tejido no-tejido deberán solaparse en los puntos de unión longitudinales al menos 5 cm.

El producto deberá ser revestido posteriormente con material cerámico encolado a la membrana mediante adhesivo cementoso de clase C2 (el suministro y la puesta en obra de la cerámica se calcularán por separado).

El producto, en forma de película libre de 2 mm de espesor, deberá tener las siguientes características:

adherencia al hormigón después de 28 días (EN 1542) (N/mm ²):	1,3
compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo (EN 1542) (N/mm ²):	0,9
elasticidad (DIN 53504) (%):	120
punteo de fisuras estático a +20°C (EN 1062-7) (mm):	clase A5 (>2,5 mm)
punteo de fisuras dinámico a +20°C:	clase B4.2 (ninguna rotura en la muestra después de 20.000 ciclos de fisuración con movimientos de la fisura de 0,2 a 0,5 mm)
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D = 3,6 m
impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	μ = 1800
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	< 0,05
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	S _{DCO2} >50
	E

El producto (de conformidad con la norma EN 14891) deberá tener las siguientes características (los valores de adherencia se determinan en combinación con un adhesivo de clase C2 según la norma EN 12004):

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares para 7 días de presión positiva):	ninguna penetración
capacidad de punteo de fisuras a +20°C (mm):	2,8
adherencia inicial (N/mm ²):	1,2
adherencia tras inmersión en agua (N/mm ²):	0,7
adherencia después de la acción del calor (N/mm ²):	1,5
adherencia después del ciclo hielo-deshielo (N/mm ²):	0,8
adherencia tras inmersión en agua básica (N/mm ²):	0,8

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 3 mm CON **MAPETEX SEL**

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.1.3 Aplicación de mortero cementoso bicomponente y elástico, sobre superficies verticales

Suministro y puesta en obra, sobre superficies verticales, de mortero cementoso bicomponente y elástico, para la aplicación a rodillo o por proyección, a base de aglomerantes cementosos, áridos seleccionados de granulometría fina, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa (tipo **Mapelastic Foundation** de MAPEI) para la impermeabilización de superficies de hormigón sometidas a presión hidráulica, tanto positiva como negativa.

La aplicación del mortero deberá realizarse previa preparación adecuada del soporte (a calcular aparte) eliminando las partes poco consistentes y en fase de desprendimiento, hasta conseguir un soporte sólido y seco, procurando eliminar residuos polvorientos que impidan una correcta adherencia del producto.

El soporte así preparado será tratado con un promotor de adherencia consolidante y acrílico, en dispersión acuosa (tipo Primer 3296 de MAPEI), diluido con agua en una proporción de 1:1 y aplicado a brocha o a rodillo.

El producto deberá aplicarse a rodillo o por proyección con máquina revocadora equipada con un pulverizador para enlucidos, con un espesor total no inferior a 2 mm y realizar el acabado con llana lisa. En el encuentro entre la losa y el muro también deberá aplicarse el producto en horizontal a fin de cubrir la losa.

El producto debe tener las siguientes características:

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 28 días) (N/mm²):

> 1

adherencia al hormigón (EN 1542 tras 7 días) (N/mm²):

0,7

resistencia a la fisuración (EN 1062-7) (mm):

clase A4 (> 1,25 mm)

permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1):

$S_D = 2,4 \text{ m e } \mu = 1200$

impermeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m²·h^{0,5}):

< 0,07

permeabilidad al CO₂ (EN 1062-6) (m):

> 300

impermeabilidad al agua a presión positiva (EN 12390-8)

—5 bares por 3 días:

ninguna penetración

—1,5 bares por 7 días:

ninguna penetración

impermeabilidad al agua a presión (1,5 bares de empuje negativo):

ninguna penetración

elasticidad tras 28 días (DIN 53504) (%):

> 60

reacción al fuego:

Euroclase E

APLICACIÓN A RODILLO ESPESOR MEDIO 2 mm

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PROYECCIÓN ESPESOR MEDIO 2 mm

—por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.2 PROTECCIÓN ANTIÁCIDA CON PINTURA EPOXÍDICA DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN **Procedimiento**

Preparación del soporte

Las superficies internas del depósito (paredes y fondo) deberán estar limpias, libres de desencofrantes, grasas, suciedad y, en general, de cualquier otro material que pueda perjudicar la adherencia de los productos que se apliquen posteriormente. Por lo tanto, deberá llevarse a cabo una minuciosa limpieza de las superficies mediante enarenado en seco a presión controlada o, en su defecto, mediante hidrolavado a presión.

Realizar medias cañas triangulares de 5 x 5 cm de lado en los encuentros entre el fondo del depósito y las paredes verticales así como entre paredes contiguas, mediante la aplicación con llana o a brocha de **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico, bicomponente, exento de disolventes, y posterior aplicación, fresco sobre fresco de Mapegrout 430, mortero tixotrópico fibrorreforzado, de granulometría fina y retracción controlada.

En presencia de soportes con partes degradadas, proceder a su reparación con **Mapegrout 430**.

Sellar las porosidades y nivelar las posibles irregularidades de los soportes con **Mapectin** (véase memoria descriptiva **F.9.1.3**), mortero cementoso bicomponente, para el acabado del hormigón, para aplicar con llana sobre la superficie preparada con un espesor máximo por capa de 2-3 mm.

Si el depósito estuviera enterrado (sin presencia de aguas freáticas), una vez debidamente curado **Mapectin**, se aplicará sobre las superficies del depósito (paredes y fondo) **Triblock P** (véase memoria descriptiva **M.1.5.3**), imprimador epoxicementoso, tricomponente, capaz de reticular sobre superficies húmedas, incluso muy lisas, y de crear una eficaz barrera frente a la humedad de remonte capilar, para garantizar una óptima adherencia incluso a contrapresión del sucesivo revestimiento impermeable. **Triblock P**, debidamente diluido, se aplica sobre la superficie a tratar en dos capas, a rodillo o por pulverización. La aplicación debe realizarse en dos capas cruzadas, poniendo atención a su homogeneidad; la segunda capa podrá aplicarse al cabo de 4-6 horas.

Impermeabilización

Proceder seguidamente a la aplicación del tratamiento impermeabilizante MAPEI más apropiado:

- **Duresil EB** (véase memoria descriptiva **M.9.2.1**), pintura epoxídica, modificada con resinas hidrocarbúricas, para la protección de depósitos destinados al contacto con agentes químicos agresivos. Transcurridas unas 24 horas de la aplicación de la segunda capa de **Triblock P**, o una vez debidamente curado **Mapectin**, se podrá aplicar sobre todas las superficies del depósito (paredes y fondo) **Duresil EB**, tratamiento protector antiácido, a base de pintura epoxídica bicomponente, modificada con resinas hidrocarbúricas y aditivos especiales, resistente a la acción del hielo y a la radiación solar. El producto se aplica con las técnicas convencionales, a brocha, a rodillo o por pulverización, en al menos 2 capas. Entre una capa y la siguiente, esperar de 6 a 24 horas, en función de las condiciones ambientales. Una vez completado su endurecimiento, **Duresil EB** podrá entrar en contacto con aguas negras y, por lo tanto, podrá ser utilizado para la protección de plantas depuradoras y conductos de alcantarillado; ésta es capaz de resistir la acción causada por ácidos, álcalis diluidos, sustancias alcalinas, sales, aceites minerales e hidrocarburos, así como de los principales productos químicos dispersos en las aguas residuales tales como cloruros, sulfatos, sulfuros, protegiendo la estructura de la acción agresiva de la carbonatación y de los ciclos de hielo-deshielo.
- **Mapectin I 24** (véase memoria descriptiva **M.9.2.2**), pintura epoxídica, bicomponente, idónea para la protección de depósitos destinados al contacto con agentes químicos muy agresivos. Al cabo de unas 24 de la aplicación de la segunda capa de **Triblock P** o una vez completado el curado de **Mapectin**, aplicar **Mapectin I 24** a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless* en dos capas. En función de las condiciones ambientales, esperar de 6 a 24 horas entre una capa y la siguiente.

M.9 DEPÓSITOS

M.9.2.1 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente modificada con resinas hidrocarbúricas

Suministro y puesta en obra de pintura epoxídica bicomponente modificada con resinas hidrocarbúricas (tipo Duresil EB de MAPEI) para la protección antiácida de soportes de hormigón.

La aplicación de la pintura epoxídica se realizará previa preparación adecuada del soporte de hormigón (a calcular por separado) eliminando las partes friables o en fase de desprendimiento, lechadas de cemento, aceites, desencofrantes y pinturas, mediante enarenado o cepillado.

Posteriormente se procederá a una minuciosa limpieza con aire comprimido para eliminar el polvo depositado que pueda impedir una correcta adherencia del producto.

El producto debe aplicarse en dos capas, sobre soporte sólido, limpio y seco, a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless*, en un espesor mínimo de 250 µm por capa.

El producto debe cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-2 revestimiento (C), según los principios PI, MC, RC e IR, para la protección del hormigón y tener las siguientes características de prestaciones:

residuo sólido (%):	100
endurecimiento completo:	7 días (a +23°C)
permeabilidad al anhídrido carbónico (CO ₂) (EN 1062-6) (m):	500
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1) (m):	S _D < 50
	Clase II
absorción capilar y permeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	0,01
resistencia al choque térmico (EN 13687-5) (Mpa):	3,5
resistencia al ataque químico severo (EN 13529):	Clase II:
	28 días sin presión:
	ninguna alteración.
	Opacidad con ácido
	acético 10% y ácido sulfúrico
	20%
prueba de adherencia por tracción directa (EN 1542) (MPa):	3,5 (a 7 días)
reacción al fuego (EN 13501-1) (Euroclase):	E
— por cada metro cuadrado	..... (€/m ²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.2.2 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente modificada con resinas hidrocarbúricas

Suministro y puesta en obra de pintura epoxídica bicomponente a base de resinas epoxídicas con pigmentos especiales de alto poder de cubrición (tipo **Mapecoat I 24** de MAPEI), para el revestimiento antiácido de soportes de hormigón. El producto deberá aplicarse sobre un soporte limpio y sólido, debidamente imprimado (a calcular por separado), a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless* en dos capas, esperando entre una capa y la siguiente de 6 a 24 horas en función de las condiciones ambientales.

El producto deberá cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-2/-9 y tener las siguientes características:

resistencia a la abrasión (EN ISO 5470-1) (mg):	919
permeabilidad al CO ₂ (EN 1062-6) (m):	S _D = 1255
permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1-2):	clase III
absorción capilar y permeabilidad al agua (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	0,02
resistencia al choque térmico (EN 13687-5) (MPa):	3,5
resistencia al ataque químico severo (EN 13529):	ninguna alteración
resistencia al impacto (EN ISO 6272-1):	clase I
prueba de adherencia por tracción directa (EN 1542) (MPa):	3,89
reacción al fuego:	Euroclase Efl

APLICACIÓN A BROCHA

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN A RODILLO

— por cada metro cuadrado (€/m²)

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN

— por cada metro cuadrado (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

**M.9.3 REVESTIMIENTO ANTIÁCIDO Y ATÓXICO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN
IDÓNEAS PARA CONTENER AGUA POTABLE
Procedimiento**

Preparación del soporte

Las superficies internas del depósito (paredes y fondo) deberán estar limpias y secas, libres de desencofrantes, grasas, suciedad y, en general, de cualquier otro material que pueda perjudicar la adherencia de los productos que se apliquen posteriormente. Por lo tanto, deberá llevarse a cabo una minuciosa limpieza de las superficies mediante enarenado en seco a presión controlada o, en su defecto, mediante hidrolavado a presión.

Realizar medias cañas triangulares de 5 x 5 cm de lado en los encuentros entre el fondo del depósito y las paredes verticales así como entre paredes contiguas, mediante la aplicación con llana o a brocha de **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico, bicomponente, exento de disolventes, y posterior aplicación, fresco sobre fresco de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de granulometría fina y retracción controlada.

En presencia de soportes con partes degradadas, proceder a su reparación con **Mapegrout 430**.

Sellar las porosidades y nivelar las posibles irregularidades de los soportes con **Maefinish** (véase memoria descriptiva **F.9.1.3**), mortero cementoso bicomponente, para el acabado del hormigón, para aplicar con llana sobre la superficie preparada con un espesor máximo por capa de 2-3 mm.

Impermeabilización

Cabe la posibilidad de elegir entre dos tipos de revestimientos adecuados para el contacto con agua potable, que se diferencian por la naturaleza química del producto y por el ciclo de aplicación necesario:

- **Mapecoat DW 25**, pintura epoxídica bicomponente para el revestimiento de superficies de hormigón: una vez debidamente curado **Maefinish**, se aplicará sobre las superficies del depósito (paredes y fondo) **Triblock P** (véase memoria descriptiva **M.1.5.3**), imprimador epoxicementoso, tricomponente, capaz de reticular sobre superficies húmedas, incluso muy lisas, y de garantizar una óptima adherencia incluso a contrapresión del sucesivo revestimiento impermeable. **Triblock P**, debidamente diluido, se aplica sobre la superficie a tratar en dos capas, a rodillo o por pulverización. La aplicación debe realizarse en dos capas cruzadas, poniendo atención a su homogeneidad; la segunda capa podrá aplicarse al cabo de 4-6 horas. Transcurridas unas 24 horas de la aplicación de la segunda capa de **Triblock P** o, una vez completado el curado de **Maefinish**, aplicar **Mapecoat DW 25** (véase memoria descriptiva **M.9.3.1**) a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless* en dos capas. Entre una capa y la siguiente, esperar de 6 a 24 horas, en función de las condiciones ambientales.
- **Idrosilex Pronto**, mortero cementoso osmótico para la impermeabilización de estructuras de hormigón: una vez completado el curado de **Maefinish**, aplicar **Idrosilex Pronto** (véase memoria descriptiva **M.9.3.2**) a brocha o con llana en 2/3 capas cruzadas, esperando a que una capa esté lo suficientemente seca antes de aplicar la siguiente. Se recomienda que el producto penetre perfectamente en el soporte. Para la aplicación con llana, se aconseja tratar el soporte con una primera capa de **Idrosilex Pronto** a brocha.

M.9 DEPÓSITOS

**M.9.3.1 Aplicación de pintura epoxídica bicomponente para el revestimiento
antiácido y atóxico de superficies de hormigón**

Suministro y puesta en obra de pintura epoxídica bicomponente a base de resinas epoxídicas y de pigmentos especiales de alto poder de cubrición (tipo **Mapecoat DW 25** de MAPEI), para el revestimiento antiácido y atóxico de superficies de hormigón.

El producto deberá aplicarse sobre un soporte limpio y sólido, debidamente imprimado (a calcular por separado), a brocha, a rodillo o por pulverización con sistema *airless* en dos capas, esperando entre una capa y la siguiente de 6 a 24 horas en función de las condiciones ambientales.

El producto deberá cumplir los requisitos mínimos de la norma EN 1504-2/-9 y tener las siguientes características:

resistencia a la abrasión Taber (g):

0,1

viscosidad - rotor 5, 20 ciclos (mPa·s):

1500

APLICACIÓN A BROCHA

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

APLICACIÓN A RODILLO

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.3.2 Aplicación de mortero cementoso, osmótico, idóneo para el contacto con agua potable, para la impermeabilización de superficies de hormigón

Suministro y puesta en obra de mortero cementoso osmótico, listo para su uso, idóneo para el contacto con agua potable, para la impermeabilización de superficies de hormigón al (tipo Idrosilex Pronto de MAPEI), para aplicar a brocha o con llana.

La aplicación deberá realizarse en varias capas cruzadas, sobre un soporte limpio y saturado con agua.

El producto deberá tener las siguientes características mecánicas utilizando un 23% de agua y un espesor de 2,5 mm:

resistencia a compresión (EN 12190) (Mpa):

> 25 (a 28 días)

resistencia a flexión (EN 196/1) (Mpa):

> 6,0 (a 28 días)

adherencia al soporte (EN 1542) (Mpa):

≥ 2 (a 28 días)

impermeabilidad expresada como coeficiente de permeabilidad al agua libre (EN 1062-3) ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$):

$W < 0,05$

Clase III (baja permeabilidad al agua)
según la EN 1062-1

permeabilidad al vapor de agua - espesor de aire equivalente SD (EN ISO 7783-1) (m):

$S_d < 1$

Clase I
(permeable al vapor de agua)
E

reacción al fuego (Euroclase):

APLICACIÓN CON LLANA ESPESOR MEDIO DE 2,5 mm

— por cada metro cuadrado

..... (€/m²)

M.9 DEPÓSITOS

M.9.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE DEPÓSITOS CON MEMBRANA A BASE DE POLIUREA PURA DE ELEVADA ELASTICIDAD Y ÓPTIMA RESISTENCIA AL ATAQUE QUÍMICO **Procedimiento**

Este tipo de membrana impermeabilizante está recomendado para obras hidráulicas, de mediano y gran tamaño (superficie interna > 500 m²), tales como: depósitos de seguridad, depósitos de agua contra incendios, tanques de residuos de procesos industriales, torres de agua, canales, presas,...

Aunque la membrana **Purtop 1000** tiene una óptima resistencia a diversos agentes químicos agresivos, antes de realizar la intervención se recomienda contactar con el Servicio de Asistencia Técnica de Mapei para verificar la resistencia de la membrana en relación con el ataque químico que ésta sufrirá una vez en obra.

Preparación del soporte

La primera operación a realizar es la verificación del soporte con el fin de evaluar su idoneidad para recibir el posterior sistema impermeabilizante. Deberá comprobarse que:

- la pendiente longitudinal y transversal de las superficies sea > 1,5%;
- la rugosidad del soporte sea < 2,0 mm;
- la superficie tenga una resistencia a compresión \geq 25 MPa y una resistencia al desgarre (Pull Out Test) \geq 1,5 MPa;
- la humedad del soporte sea como máximo igual al 4%.

Las superficies internas de hormigón del depósito (paredes y fondo) deberán estar limpias y secas, libres de desencofrantes, grasas, suciedad y, en general, de cualquier otro material que pueda perjudicar la adherencia de los productos que se apliquen posteriormente. Por lo tanto, deberá llevarse a cabo una minuciosa limpieza de las superficies mediante enarenado en seco o, en su defecto, mediante hidrolavado a presión.

Realizar medias cañas triangulares de 5 x 5 cm de lado en los encuentros entre el fondo del depósito y las paredes verticales así como entre paredes contiguas, mediante la aplicación con llana o a brocha de **Eporip** (véase memoria descriptiva **F.8.2.1**), adhesivo epoxídico, bicomponente, exento de disolventes, y posterior aplicación, fresco sobre fresco de **Mapegrout 430** (véase memoria descriptiva **M.1.4.3**), mortero tixotrópico fibrorreforzado, de granulometría fina y retracción controlada.

En presencia de soportes con partes degradadas, proceder a su reparación con **Mapegrout 430**.

Sellar las porosidades y nivelar las posibles irregularidades de los soportes con **Mapefinish** (véase memoria descriptiva **F.9.1.3**), mortero cementoso bicomponente, para el acabado del hormigón, para aplicar con llana sobre la superficie preparada en un espesor máximo por capa de 2-3 mm.

Impermeabilizar las juntas estructurales, si las hubiera (véase memoria descriptiva **M.4.2.2**).

—Soportes cementosos

Aplicar, sobre todas las superficies internas del depósito, el imprimador epoxicementoso tricomponente **Triblock P** (véase memoria descriptiva **M.1.5.3**), en dos o más capas, en función de las condiciones del soporte, hasta completar el cierre del sistema. La colocación de la membrana impermeabilizante debe realizarse entre los 2 a 7 días posteriores a la aplicación del imprimador.

—Soportes metálicos

Verificar la integridad de los soportes y realizar un ciclo de enarenado en seco de grado Sa 2½. El tratamiento de enarenado es necesario para eliminar residuos de viejas pinturas, óxidos, restos de aceites y/o cualquier otra sustancia contaminante capaz de afectar a la adherencia del posterior sistema impermeable. En los casos en que no fuera posible llevar a cabo el enarenado en seco, será necesaria una preparación de los soportes con medios mecánicos, tales como herramientas de percusión o raspado. Los residuos de las operaciones deberán eliminarse siempre utilizando una aspiradora industrial.

Aplicar luego sobre las superficies metálicas **Primer EP Rustop** (véase memoria descriptiva **M.1.5.2**), imprimador epoxídico bicomponente, para aplicar a brocha, a rodillo o mediante pulverización con sistema *airless*. Realizar la colocación de la membrana impermeabilizante durante las 6 a 24 horas posteriores a la aplicación del imprimador.

Impermeabilización

Antes de proceder a la aplicación de **Purtop 1000** (véase memoria descriptiva **M.9.4.1**), desempolvar la superficie con un aspirador industrial. La humedad residual del soporte no deberá superar el 4%, mientras que su temperatura deberá ser, al menos, +3°C superior a la de rocío.

Para aplicar la membrana **Purtop 1000** se utilizará una unidad mezcladora industrial a alta presión con control de flujo y temperatura, equipada con boquilla autolimpiadora. Si la colocación de **Purtop 1000** se viera interrumpida y ésta se reanudara una vez superado el tiempo máximo de reaplicación (2 horas), será preciso prever una banda de solapamiento de al menos 30 cm. Lijar previamente dicha franja de membrana y extender seguidamente sobre la misma **Primer M** antes de reanudar la aplicación de **Purtop 1000**.

Purtop 1000, expuesto a los rayos ultravioleta, no sufre deterioro alguno de las propiedades mecánicas, aunque experimenta un progresivo amarilleo.

Si se desea evitar este fenómeno, es recomendable la aplicación a rodillo de **Mapefloor Finish 55**, revestimiento poliuretánico, alifático bicomponente, con unas excelentes características de elasticidad y de resistencia al desgaste y a los rayos ultravioleta.

M.9 DEPÓSITOS

M.9.4.1 Aplicación de membrana a base de poliurea pura bicomponente para la impermeabilización de obras hidráulicas

Suministro y puesta en obra de membrana bicomponente a base de poliurea pura, exenta de disolventes (tipo **Purtop 1000** de MAPEI), de impermeabilidad y transitabilidad inmediatas, para la impermeabilización de obras hidráulicas en general.

El producto deberá aplicarse mediante unidad mezcladora industrial a alta presión, con control de flujo y temperatura, equipada con pistola autolimpiadora, sobre soportes limpios y sólidos, tratados previamente con imprimación (a calcular por separado), en un espesor de 2 mm.

El producto deberá tener las siguientes características (transcurridos 7 días a +23°C):

resistencia a tracción (DIN 53504) (N/mm ²):	25
alargamiento a rotura (DIN 53504) (%):	350
resistencia al desgarre (ISO 34-1) (N/mm):	96
dureza Shore A (DIN 53505):	90
temperatura de transición vítrea (°C):	-46

APLICACIÓN POR PULVERIZACIÓN ESPESOR MÍNIMO 2 mm

— por cada metro cuadrado

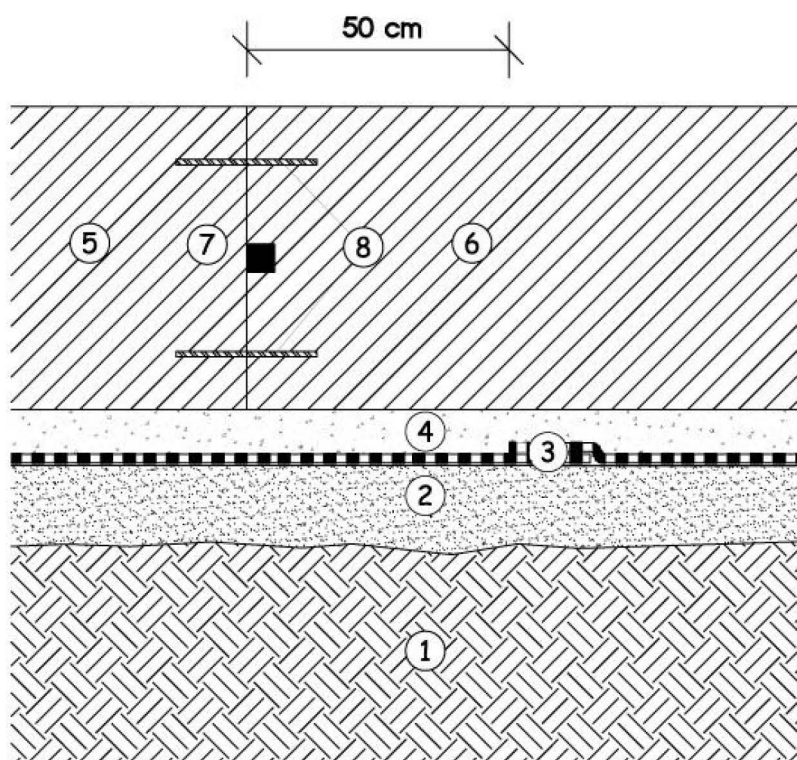
..... (€/m²)

ESQUEMAS GRÁFICOS

Reanudación de hormigonado en losa de cimentación

Código: ATE N SQ 018

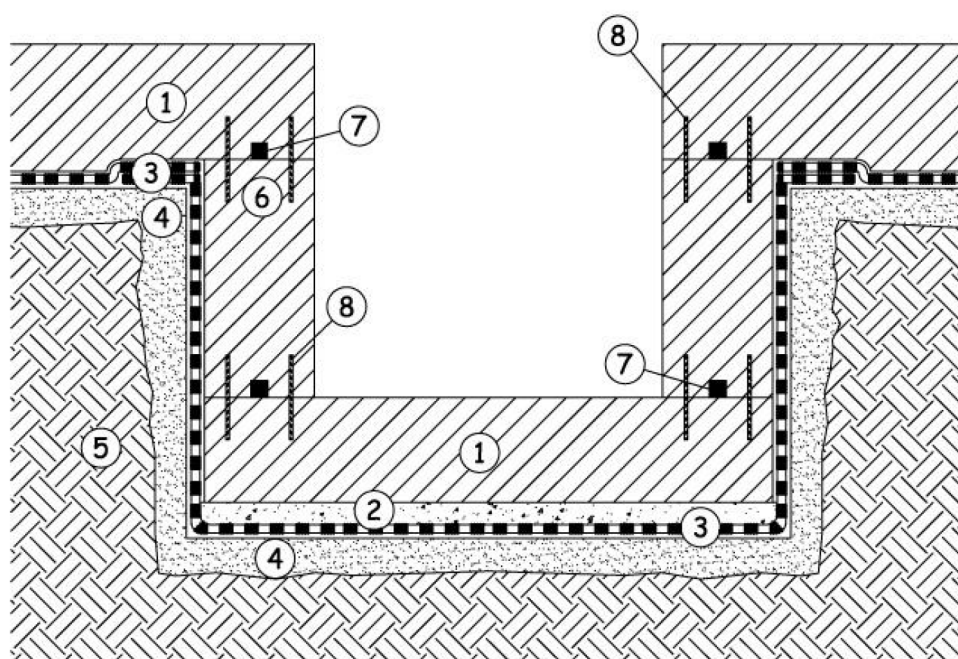
- 1 Terreno
- 2 Hormigón de limpieza
- 3 MAPEPROOF
- 4 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 5 Losa de hormigón armado
- 6 Losa de hormigón armado adyacente
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Hierros de espera



Foso de ascensor

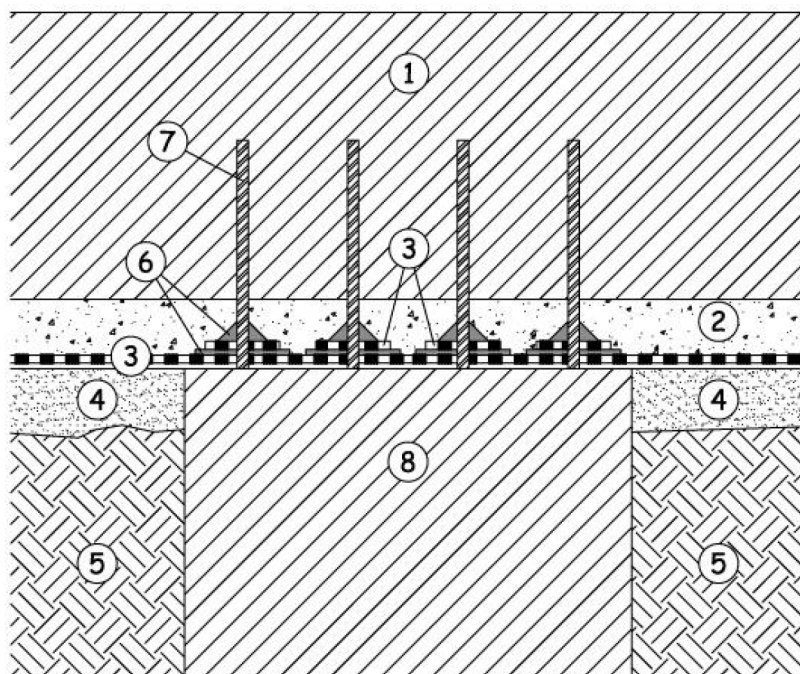
Código: ATE N SQ 006

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Estructura de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Hierros de espera



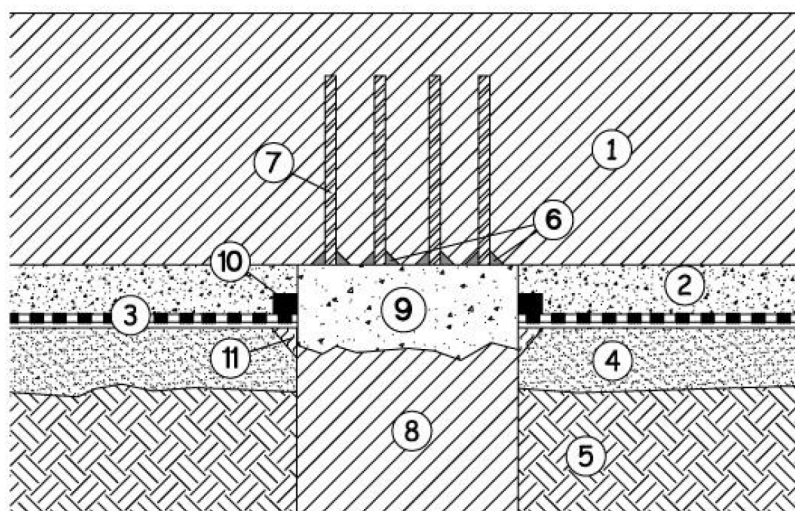
**Pilote de cimentación -
pilote que no atraviesa la tela
Código: ATE N SQ 007**

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 MAPEPROOF MASTIC
- 7 Barra de hierro
- 8 Pilote de cimentación



**Pilote de cimentación -
pilote que atraviesa la tela**
Código: ATE N SQ 008

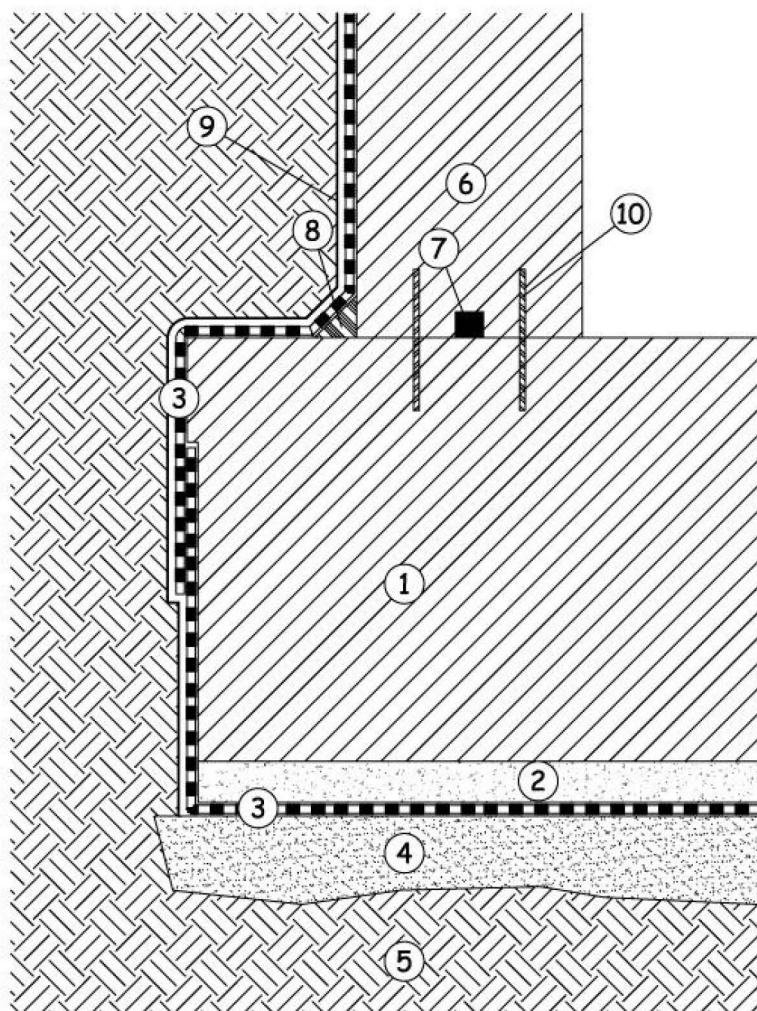
- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 MAPEPROOF MASTIC
- 7 Barra de hierro
- 8 Pilote de cimentación
- 9 MAPEGROUT COLABILE
- 10 IDROSTOP B25
- 11 MAPEPROOF SEAL



Tela aplicada después del hormigonado

Código: ATE N SQ 009

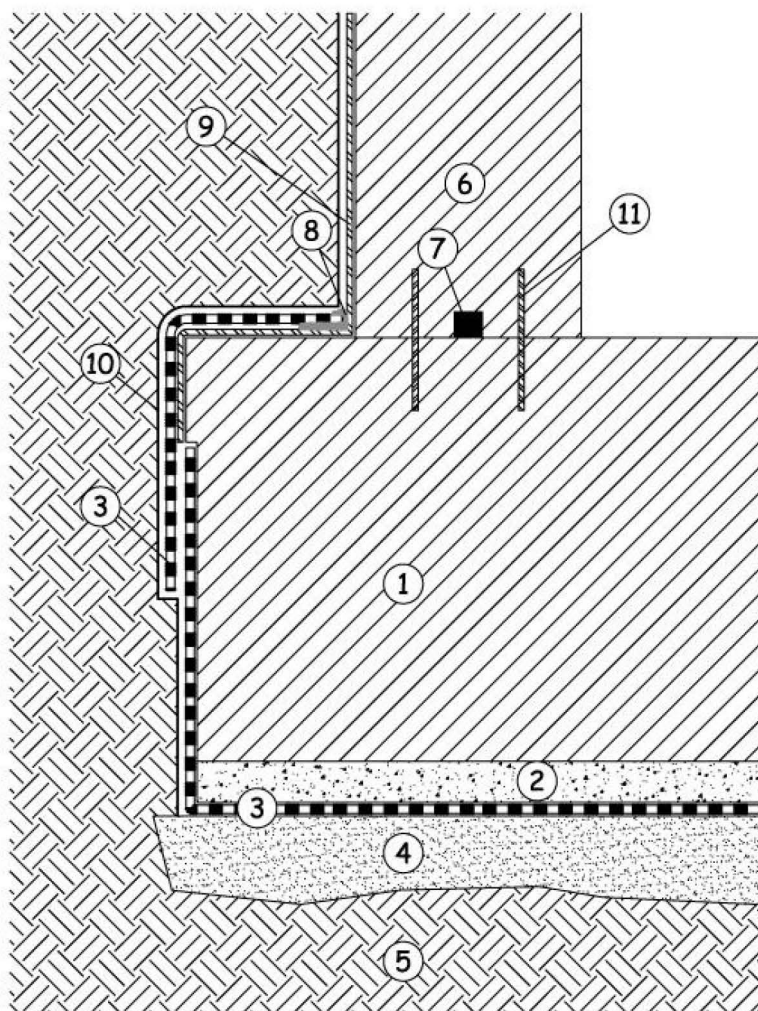
- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Muro de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Media caña de MAPEGROUT RAPIDO / PLANITOP 400
- 9 Tejido no-tejido de hilo continuo ≥ 250 g/m²
- 10 Hierros de espera



MAPEPROOF bajo la losa y MAP. FOUNDATION bajo muro

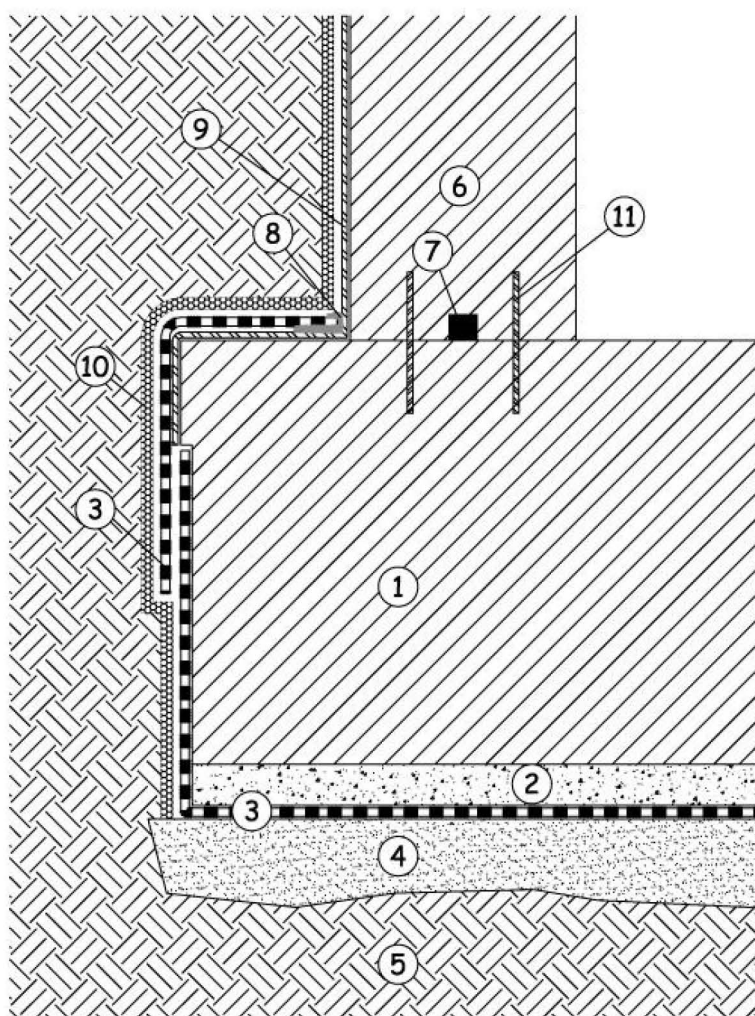
Código: ATE N SQ 011

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Muro de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 MAPEPROOF MASTIC
- 9 MAPELASTIC FOUNDATION
- 10 Tejido no-tejido de hilo continuo ≥ 250 g/m²
- 11 Hierros de espera

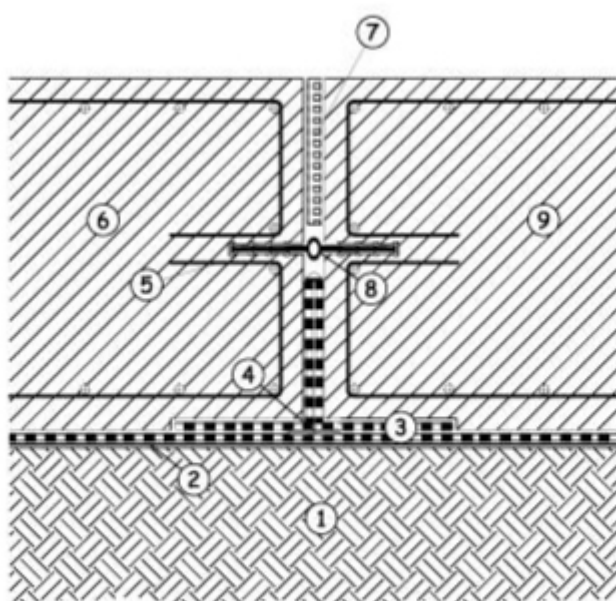


MAPEPROOF bajo la losa e impermeabilizante de la Línea PLASTIMUL bajo muro
Código: ATE N SQ 023

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Muro de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 MAPEPROOF MASTIC
- 9 Impermeabilizante de la línea PLASTIMUL
- 10 Capa drenante
- 11 Hierros de espera



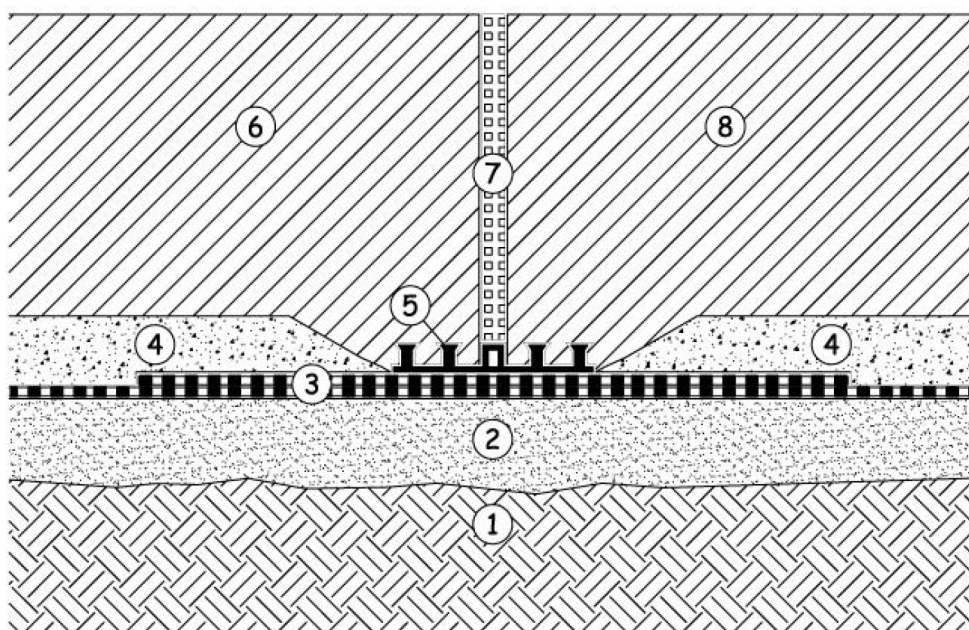
1	Terreno
	Losa de hormigón armado
2	Tejido no-tejido de hilo continuo $\geq 250 \text{ g/m}^2$
3	MAPEPROOF
4	MAPEPROOF MASTIC
	Hormigón de limpieza
5	Hierros doblados para la fijación de IDROSTOP PVC BI
6	Estructura de hormigón armado
7	Elemento de separación
8	Idrostop PVC BI
9	Estructura de hormigón armado adyacente



Junta estructural con IDROSTOP PVC BE

Código: ATE N SQ 016

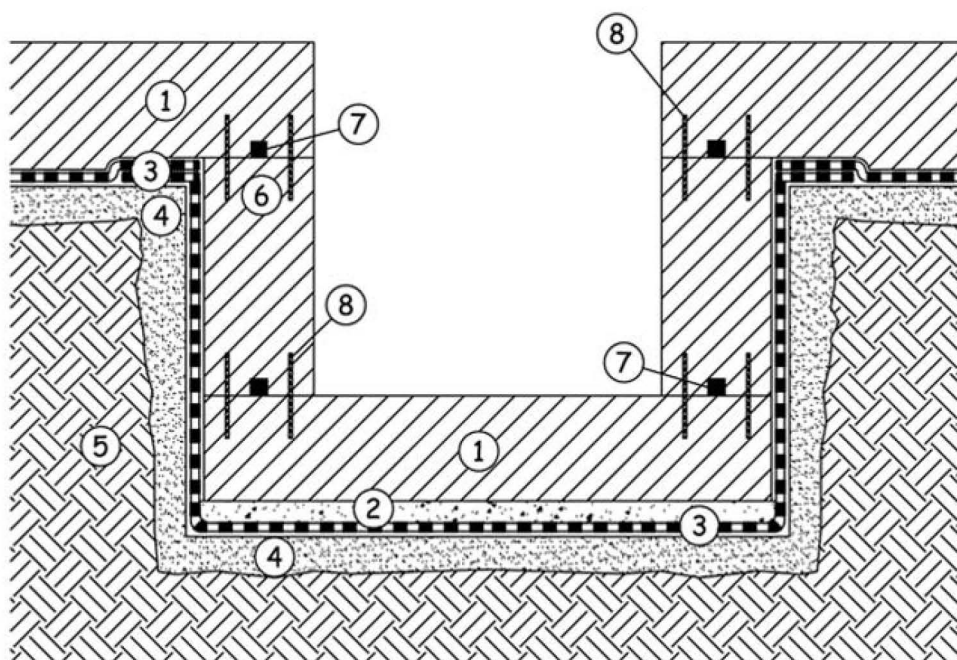
- 1 Terreno
- 2 Losa de hormigón armado
- 3 Hormigón de limpieza
- 4 MAPEPROOF
- 5 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 6 IDROSTOP PVC BE
- 7 Estructura de hormigón armado
- 8 Elemento de separación
- 9 Estructura de hormigón armado adyacente



Foso de ascensor

Código: ATE N SQ 006

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Estructura de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Hierros de espera

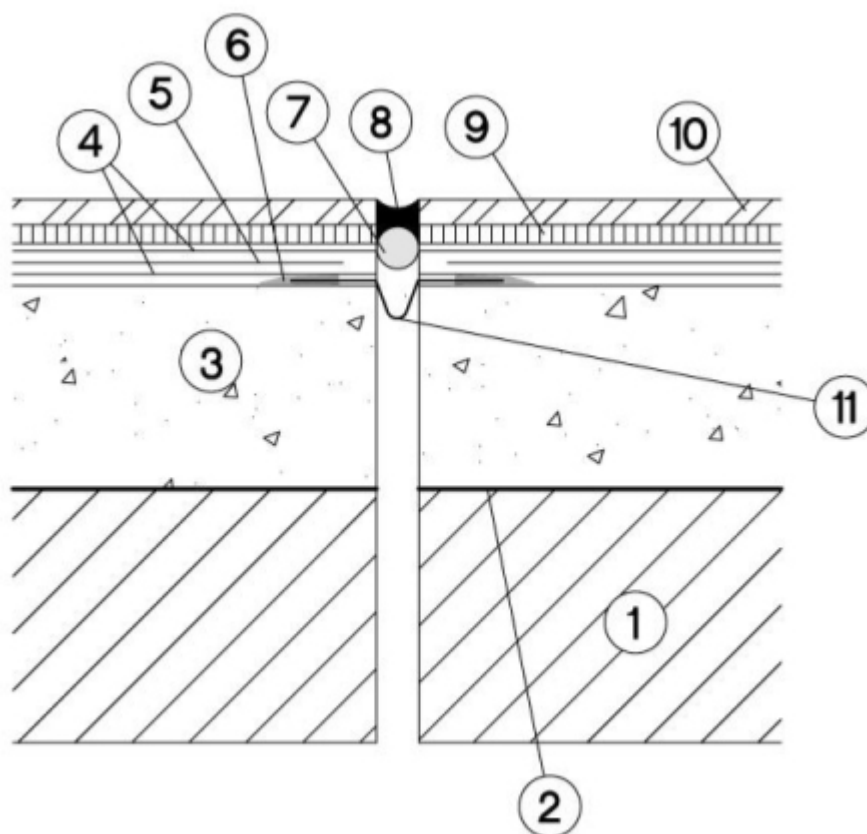


Sellado de junta estructural

- MAPEBAND TPE

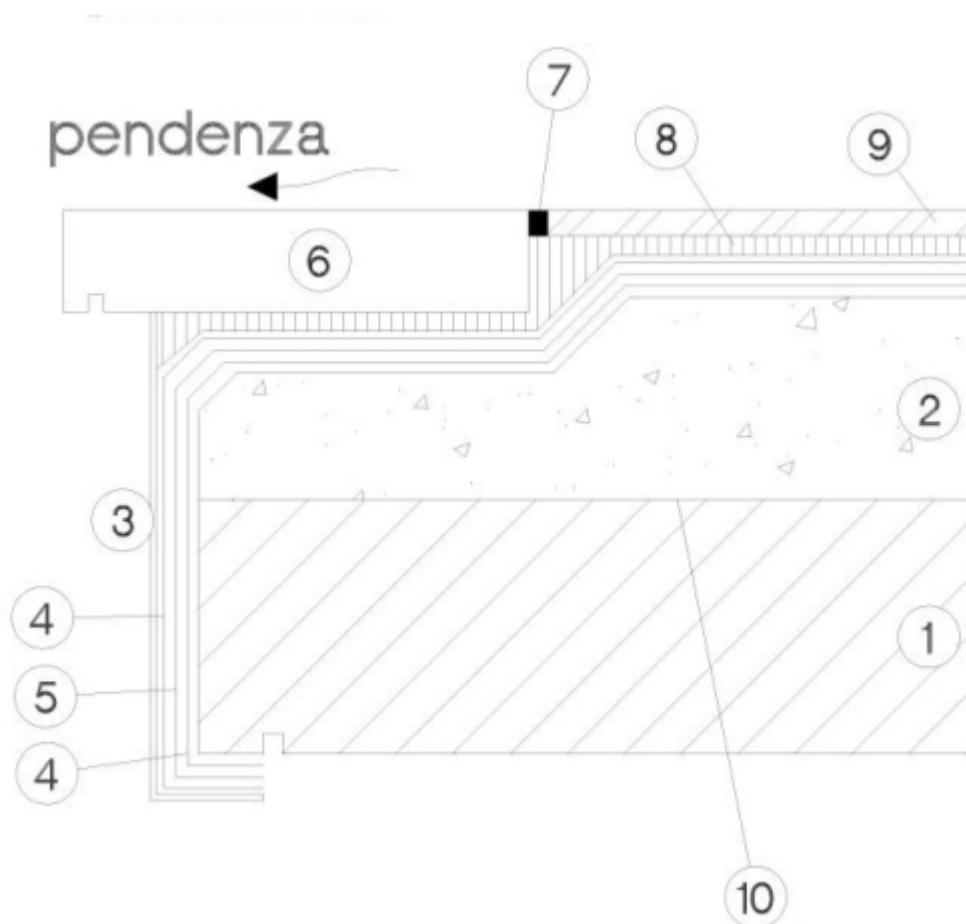
Código: ATE N FQ 004

- 1 Soporte de hormigón armado
- 2 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)
- 3 TOPCEM (recrecido)
- 4 MAPELASTIC
- 5 MAPENET 150
- 6 ADESILEX PG4 (con espolvoreado de cuarzo superficial)
- 7 MAPEFOAM
- 8 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 9 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 10 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 11 MAPEBAND TPE



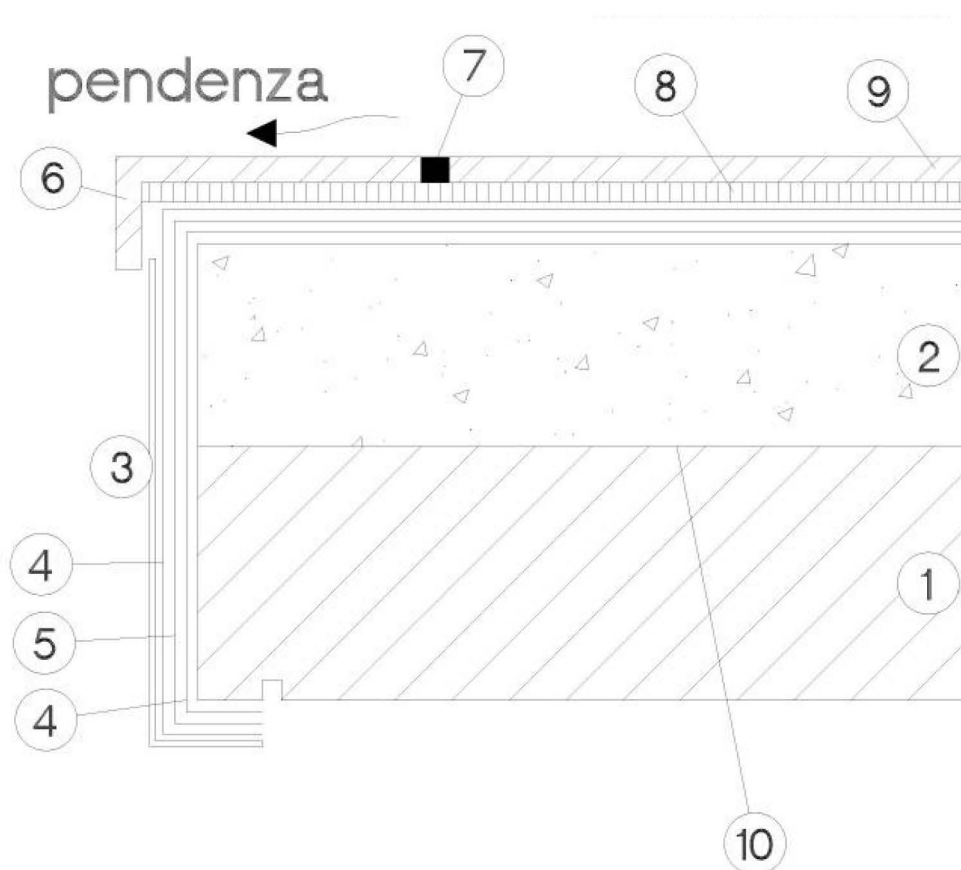
**Frente del balcón -
vierteaguas de mármol
Código: ATE N FQ 001**

- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas de mármol
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



**Frente del balcón -
vierteaguas cerámico
Código: ATE N FQ 002**

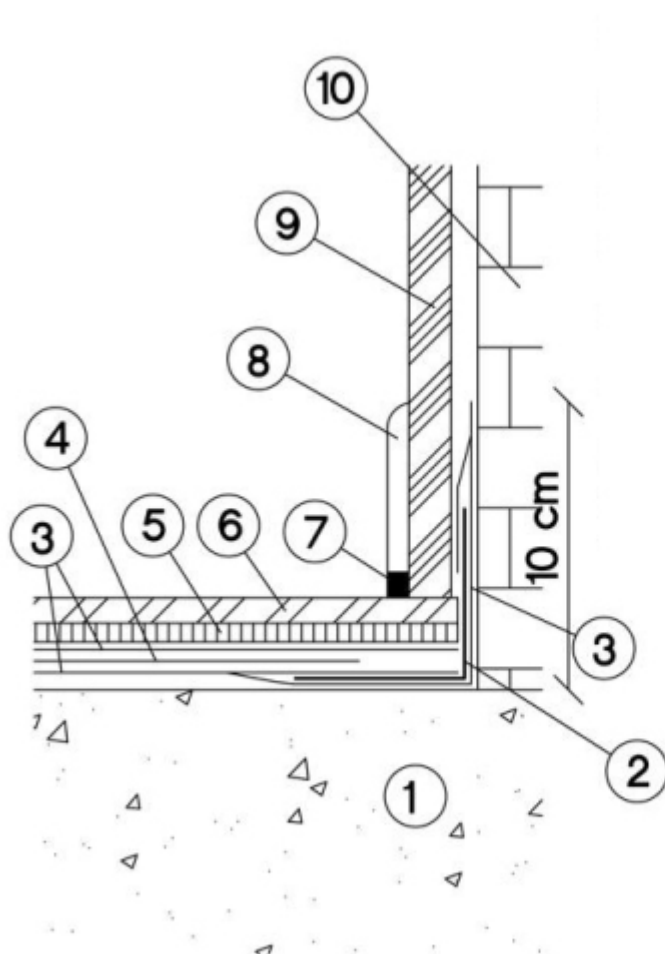
- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas cerámico preformado
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



Encuentro pavimento pared

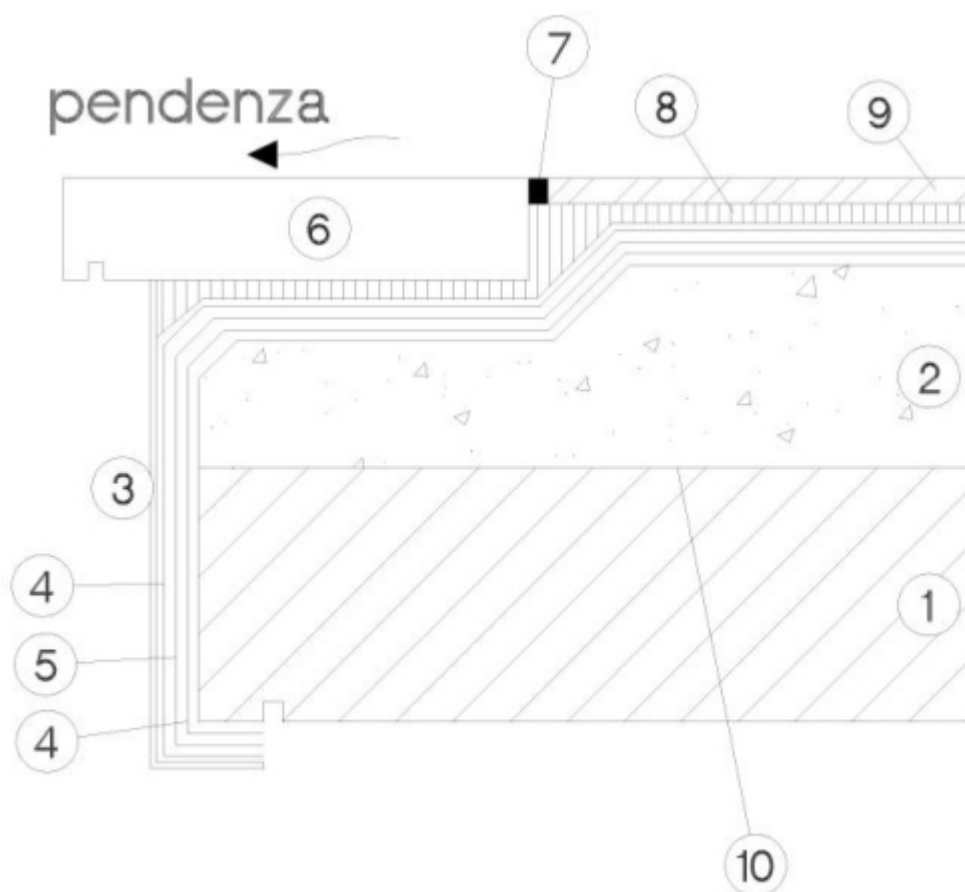
Código: ATE N FQ 003

- 1 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 2 MAPEBAND
- 3 MAPELASTIC
- 4 MAPENET 150
- 5 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 6 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 Zócalo
- 9 Revoque
- 10 Pared



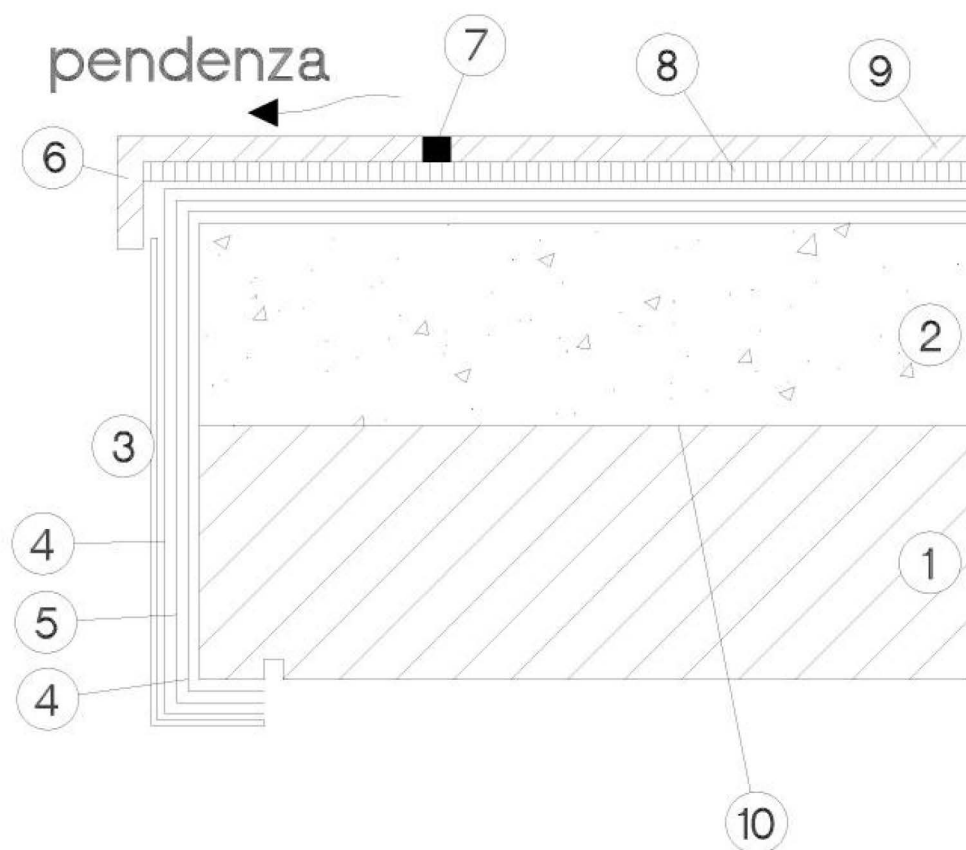
**Frente del balcón -
Vierteaguas de mármol
Código: ATE N FQ 001**

- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas de mármol
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



**Frente del balcón -
vierteaguas cerámico
Código: ATE N FQ 002**

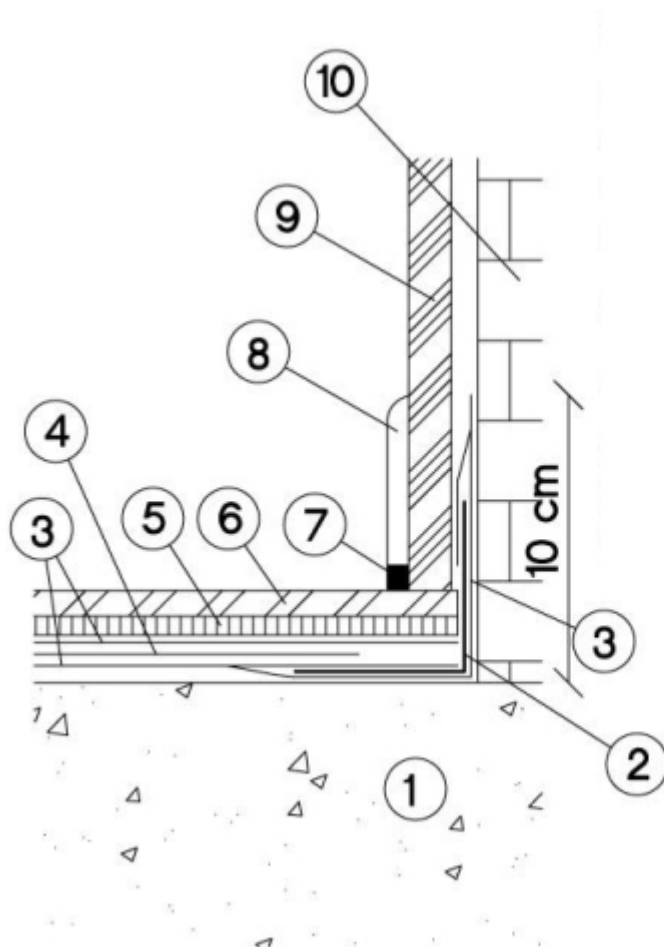
- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas cerámico preformado
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



Encuentro pavimento pared

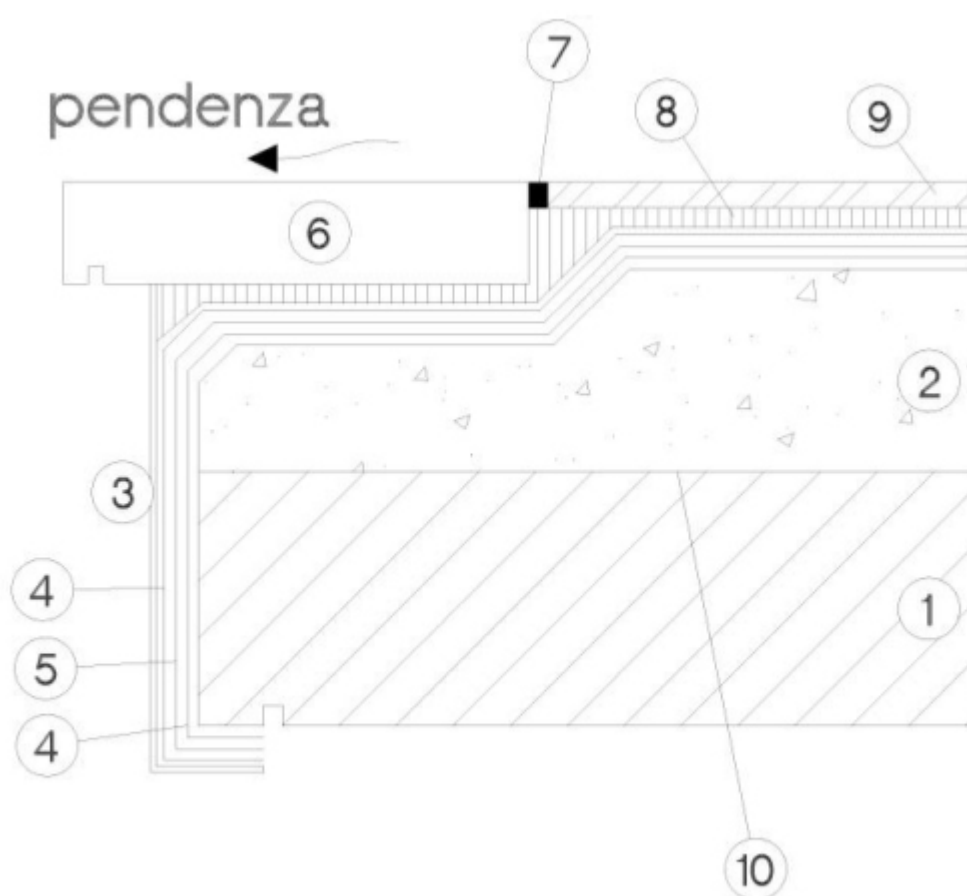
Código: ATE N FQ 003

- 1 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 2 MAPEBAND
- 3 MAPELASTIC
- 4 MAPENET 150
- 5 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 6 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 Zócalo
- 9 Revoque
- 10 Pared

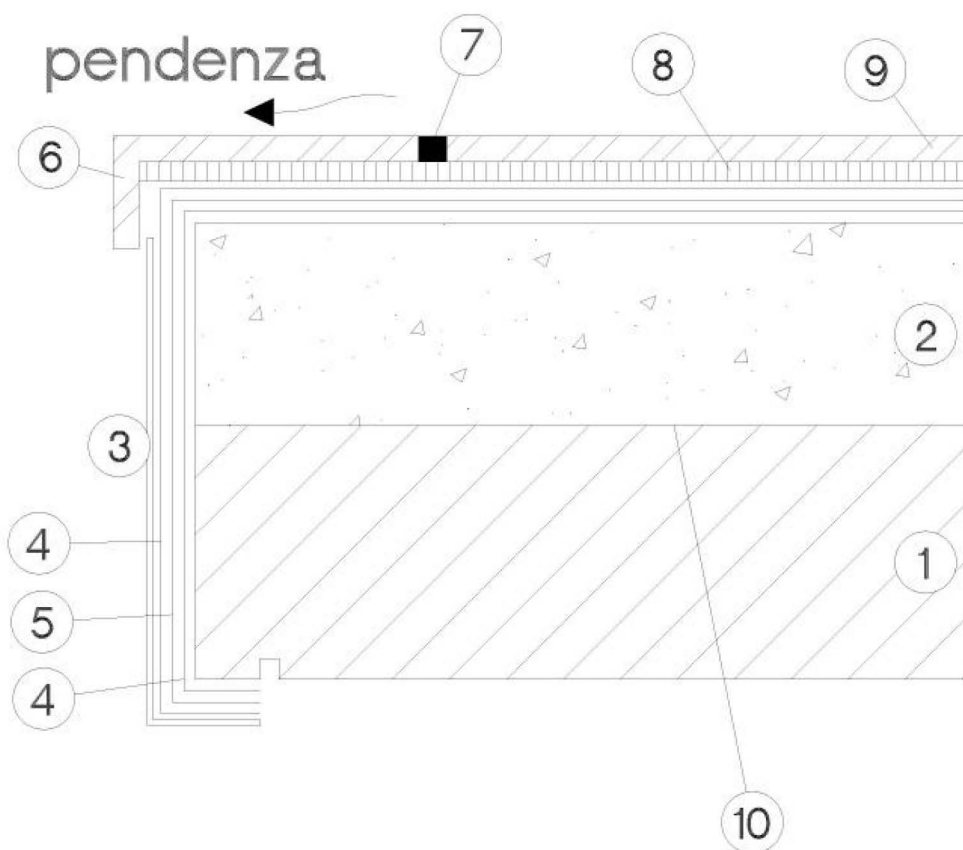


**Frente del balcón -
Vierteaguas de mármol
Código: ATE N FQ 001**

- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas de mármol
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



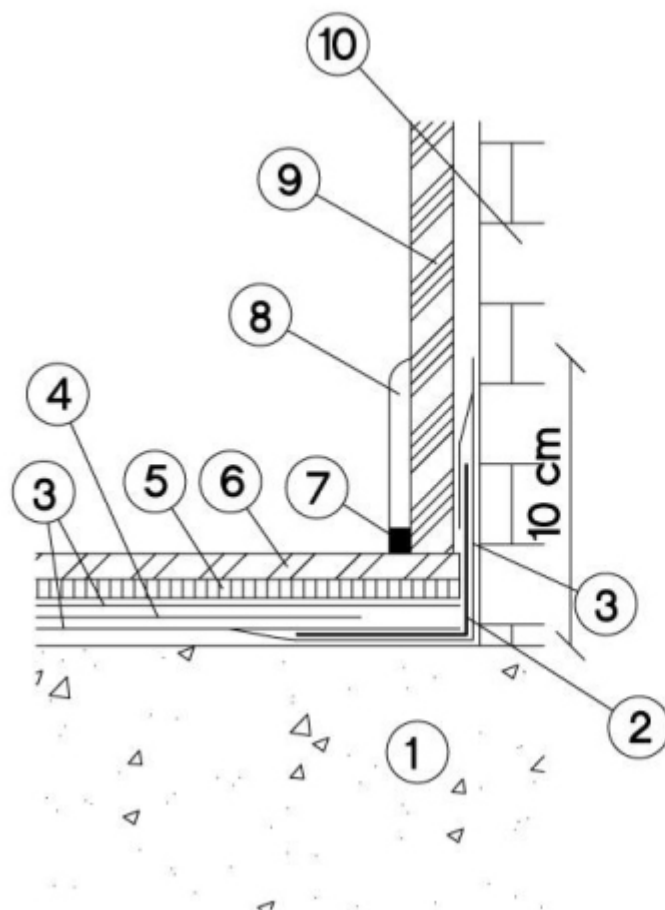
1	Voladizo
2	TOPCEM (recrecio de formación de pendientes)
3	ELASTOCOLOR PITTURA
4	MAPELASTIC
5	MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
6	Vierteaguas cerámico preformado
7	MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
8	KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
9	Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
10	Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



Encuentro pavimento pared

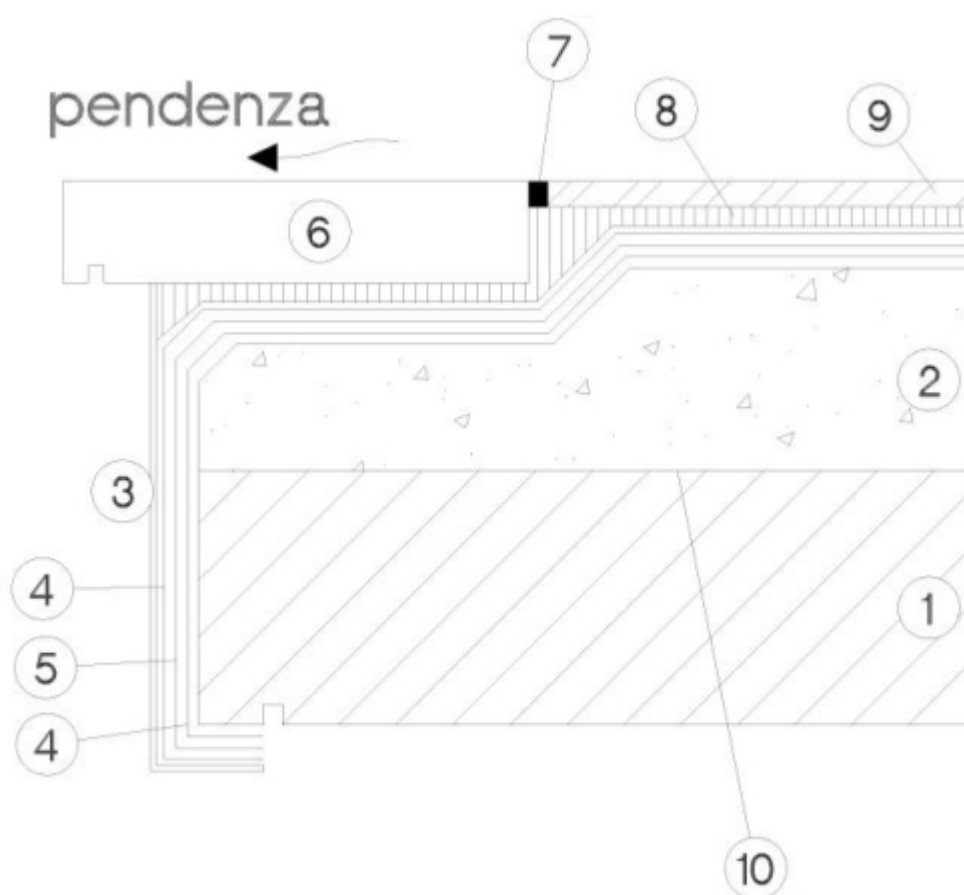
Código: ATE N FQ 003

- 1 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 2 MAPEBAND
- 3 MAPELASTIC
- 4 MAPENET 150
- 5 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 6 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 Zócalo
- 9 Revoque
- 10 Pared



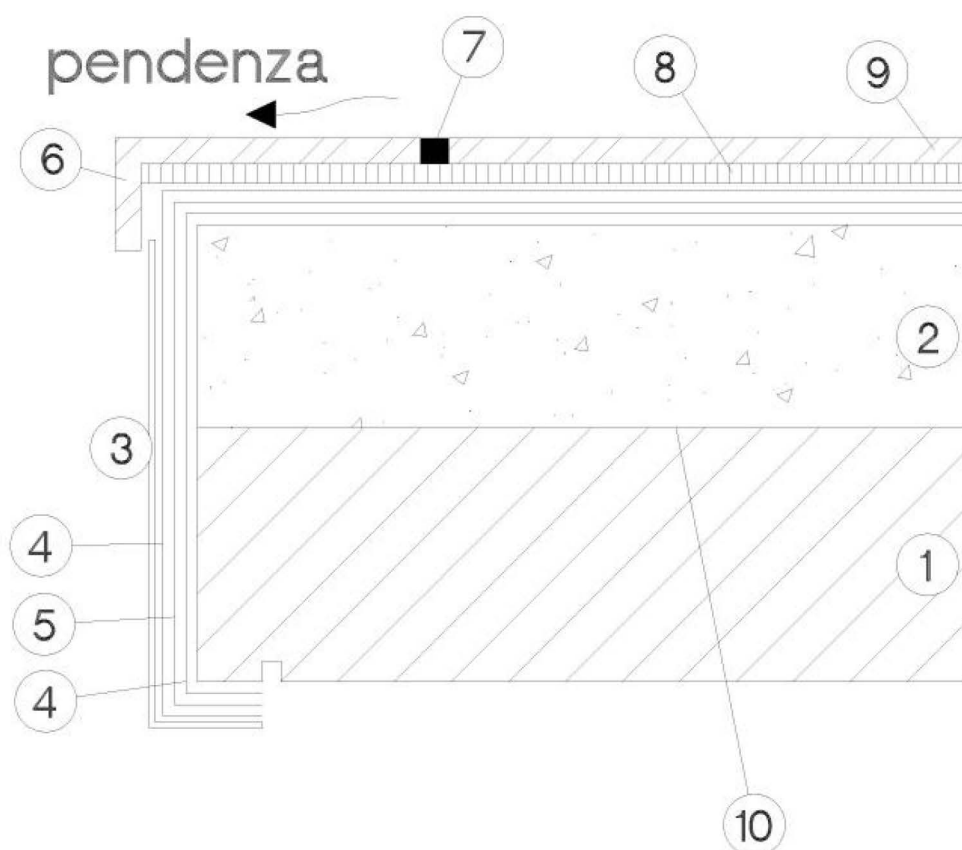
**Frente del balcón -
Vierteaguas de mármol
Código: ATE N FQ 001**

- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas de mármol
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



**Frente del balcón -
vierteaguas cerámico
Código: ATE N FQ 002**

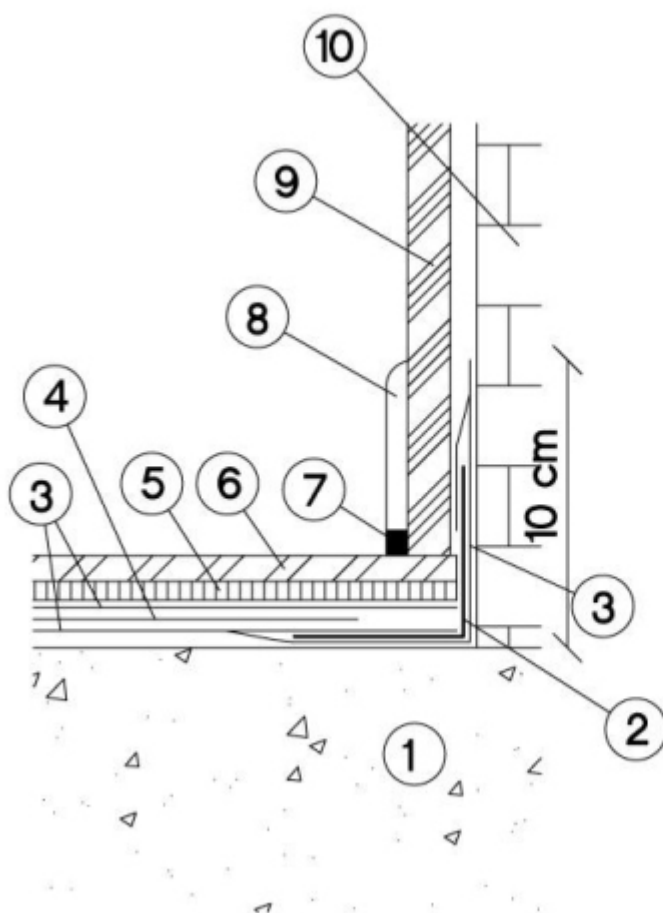
- 1 Voladizo
- 2 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 3 ELASTOCOLOR PITTURA
- 4 MAPELASTIC
- 5 MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
- 6 Vierteaguas cerámico preformado
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 9 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 10 Lechada de adherencia (PLANICRETE + TOPCEM + agua)



Encuentro pavimento pared

Código: ATE N FQ 003

- 1 TOPCEM (recrido de formación de pendientes)
- 2 MAPEBAND
- 3 MAPELASTIC
- 4 MAPENET 150
- 5 KERAFLEX MAXI S1 (adhesivo cementoso)
- 6 Pavimento de balcón rejuntado con ULTRACOLOR PLUS
- 7 MAPEFLEX PU45 FT (sellador poliuretánico, monocomponente y tixotrópico)
- 8 Zócalo
- 9 Revoque
- 10 Pared

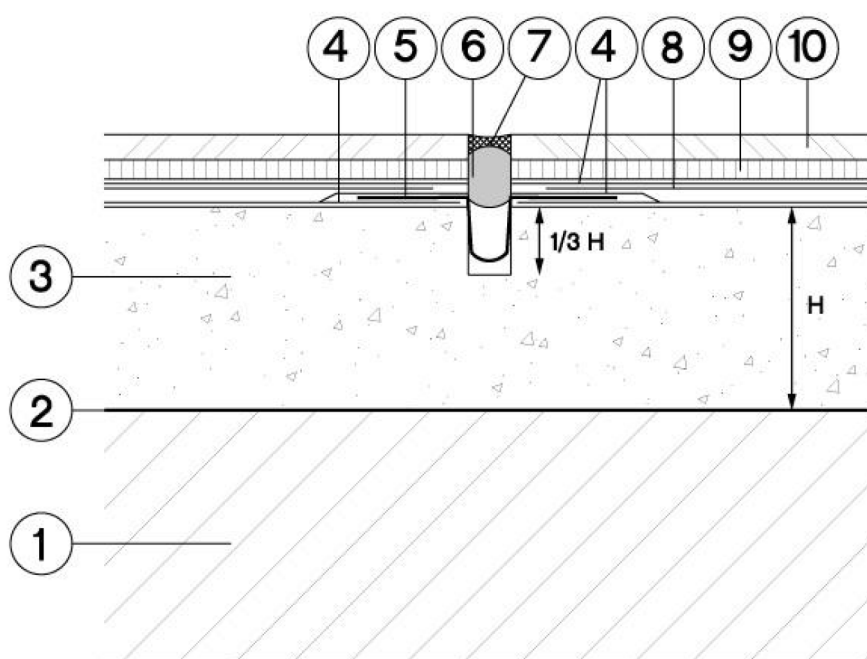


Sellado de junta de control

- MAPEBAND

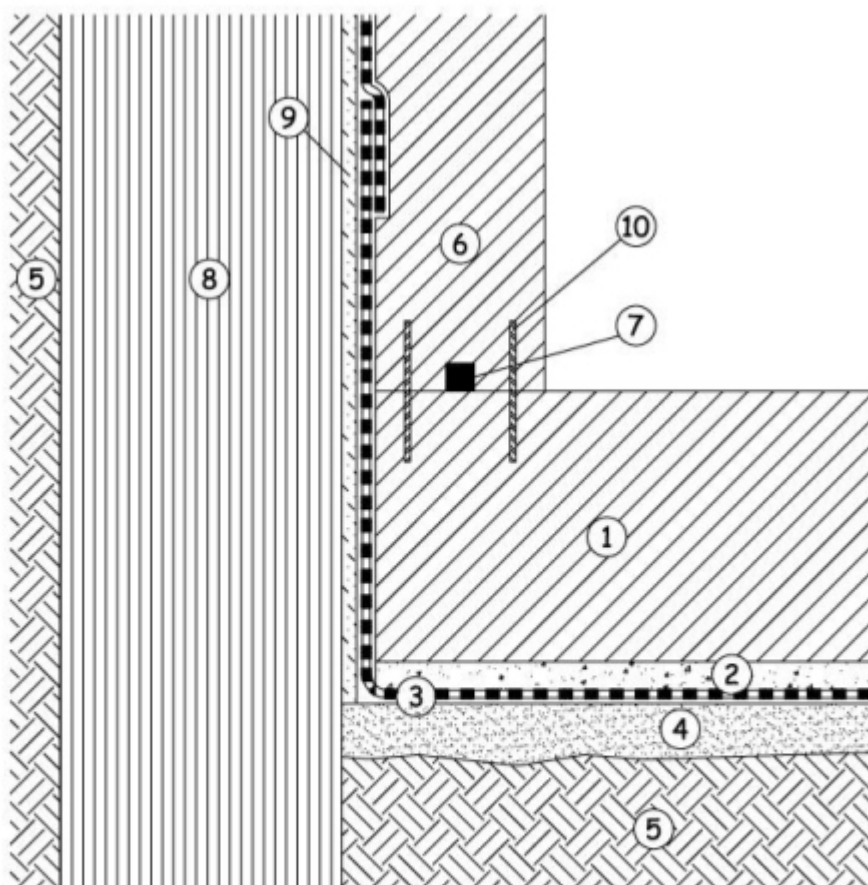
Código: ATE N FQ 005

- 1 Soporte de hormigón armado
- 2 Lámina de polietileno (espesor 0,8 mm)
- 3 TOPCEM PRONTO
- 4 MAPELASTIC
- 5 MAPEBAND
- 6 MAPEFOAM
- 7 MAPESIL AC
- 8 MAPENET 150
- 9 KERAFLIX MAXI S1 / ELASTORAPID
- 10 Pavimento rejuntado con ULTRACOLOR PLUS



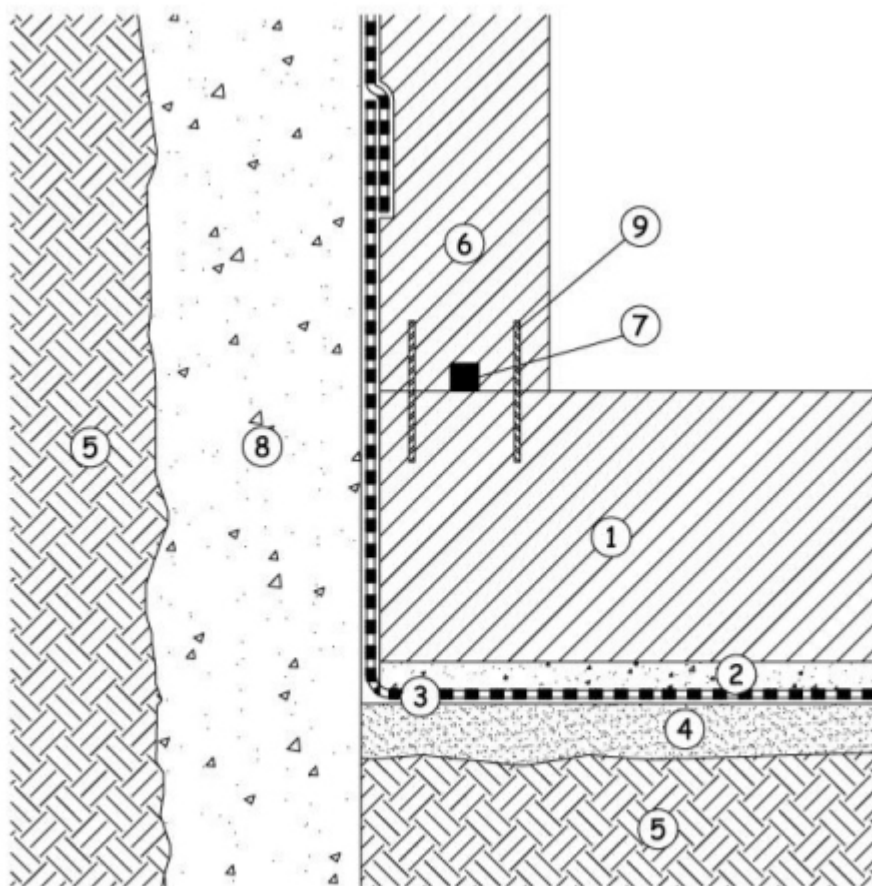
**Impermeabilización
Contra pantalla de pilotes
Código: ATE N SQ 002**

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Muro de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Pantalla de pilotes
- 9 Regularización pantalla de pilotes
- 10 Hierros de espera



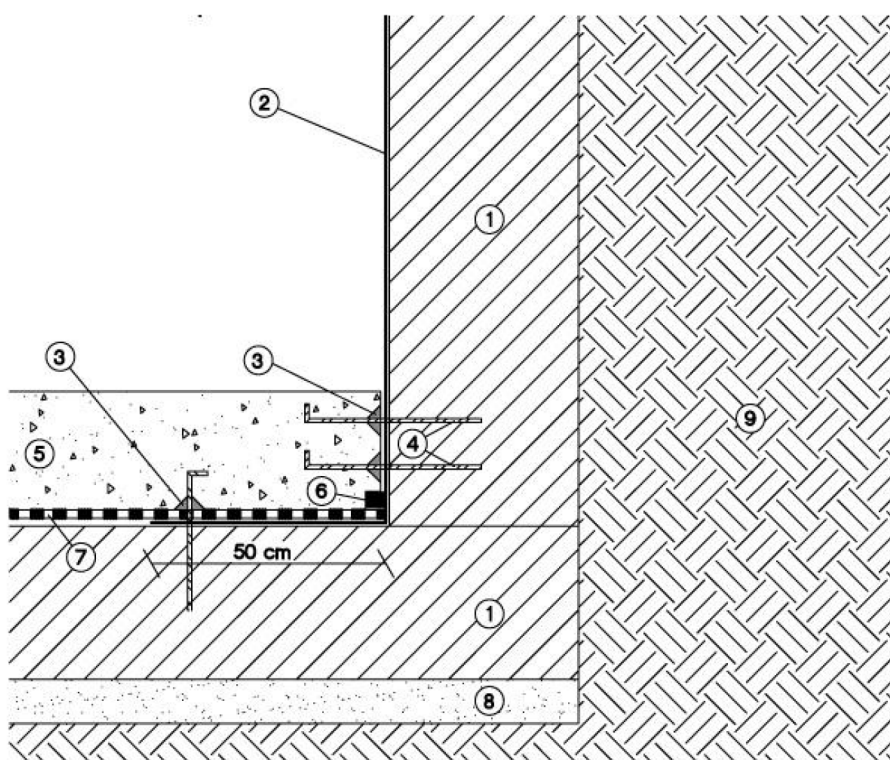
**Impermeabilización
Contra muro pantalla
Código: ATE N SQ 005**

- 1 Losa de hormigón armado
- 2 Capa de protección de hormigón con Rck equivalente al hormigón de la losa
- 3 MAPEPROOF
- 4 Hormigón de limpieza
- 5 Terreno
- 6 Muro de hormigón armado
- 7 IDROSTOP B25
- 8 Muro pantalla
- 9 Hierros de espera



Revestimiento interno
- MAPEPROOF y MAP. FOUNDATION
Código: ATE R SQ 001

- 1 Estructura de hormigón armado existente
- 2 MAPELASTIC FOUNDATION
- 3 MAPEPROOF MASTIC
- 4 Conectores
- 5 Nueva estructura de hormigón armado proyectada para resistir la presión hidrostática
- 6 IDROSTROP B25
- 7 MAPEPROOF
- 8 Hormigón de limpieza
- 9 Terreno



Revestimiento interno losa de cimentación y muro - MAPEPROOF
Código: ATE R SQ 004

- 1 Estructura de hormigón armado existente
- 2 MAPEPROOF
- 3 MAPEPROOF MASTIC
- 4 Conectores
- 5 IDROSTROP B25
- 6 Hormigón de limpieza
- 7 Terreno
- 8 Nueva estructura de hormigón armado proyectada para resistir la presión hidrostática

