

PUESTA EN OBRA

DOSSIER TÉCNICO

DEL

FABRICANTE

(MTD)

para

**el Sistema de Impermeabilización de cubiertas
aplicado en forma líquida**

 POLIBREAL®

(DITE 07/0131)

Marzo de 2012 – Ed. 2

***Sistema de impermeabilización
de cubiertas
aplicado en forma líquida***

POLIBREAL®

(DITE 07 / 0131)

Puesta en obra

Integrada en el Dossier Técnico del Fabricante (MTD)

| | | |
|-----------|--|-----------|
| H. | MÉTODOS DE APLICACIÓN Y REGLAS DE DISEÑO | 06 |
| | H.1 Transporte y almacenamiento | 06 |
| | H.2 Influencia de las condiciones atmosféricas | 06 |
| | H.3 Aplicación de los componentes: | 06 |
| | H.3.1 El soporte: | 06 |
| | 3.1-1 Elementos de la cubierta constituyentes del soporte | |
| | 3.1-2 Condiciones de los elementos constituyentes del soporte | |
| | • El soporte resistente | |
| | • La formación de pendientes | |
| | • Elementos singulares como soporte | |
| | 3.1-3 Soportes no compatibles con el sistema | 07 |
| | 3.1-4 Soluciones alternativas compatibles con el sistema | |
| | 3.1-5 Condiciones de la superficie del soporte | |
| | H.3.2 Los componentes del sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL | 07 |
| | 3.2-1 El producto | |
| | 3.2-2 La lámina externa de refuerzo | |
| | • Propiedades | |
| | • Prestaciones al sistema | |
| | 3.2-3 El adhesivo-PET 50 | |
| | • Características (Tabla-1) | |
| | 3.2-4 El velo de fibra de vidrio $\geq 45 \text{ g/m}^2$ | 08 |
| | 3.2-5 La lámina separadora: componente del sistema opcional | |
| | • Propiedades y/o requisitos | |
| | • Tipos (Tabla-2) | |
| | • Características (Tabla-3) | |
| | H.3.3 Orden y procedimiento de aplicación y/o colocación de los componentes | 08 |
| | 3.3-1 Orden de aplicación de los componentes | |
| | • En el Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL | |
| | • En el Sistema opcional de impermeabilización POLIBREAL: Multicapa | |
| | 3.3-2 Procedimiento de aplicación de los componentes | 09 |
| | • Del producto POLIBREAL® | |
| | • De la lámina externa de refuerzo | |
| | • Del adhesivo PET-50 | |
| | • Del velo de fibra de vidrio $\geq 45 \text{ g/m}^2$ | |
| | • De la lámina separadora | |
| | H.3.4 Características y constitución del Sistemas de impermeabilización líquida POLIBREAL | 10 |
| | 3.4-1 Características del sistema | |
| | 3.4-2 Constitución del sistema | 10 |
| | • Sistema de impermeabilización líquida, POLIBREAL | |
| | • Sistema opcional de impermeabilización líquida, POLIBREAL | |
| | • Esquemas de constitución del sistema (Tabla-4) | 11 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| H.3.5 | Diseño del Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL como componente de la cubierta | 12 |
| 3.5.1 | Cubierta plana transitable. No ventilada. Solado fijo. Convencional. | 12 |
| 3.5.2 | Cubierta plana transitable. No ventilada. Solado fijo. Invertida | 13 |
| 3.5.3 | Cubierta plana transitable. No ventilada. Solado flotante. Invertida | 14 |
| 3.5.4 | Cubierta plana transitable. Ventilada. Solado fijo. Convencional | 15 |
| 3.5.5 | Cubierta plana transitable. Con cámara. Solado flotante. Convencional. | 16 |
| 3.5.6 | Cubierta plana transitable. Con cámara. Solado flotante. Invertida. | 17 |
| 3.5.7 | Cubierta plana no transitable. No ventilada. Grava. Convencional. | 18 |
| 3.5.8 | Cubierta plana no transitable. No ventilada. Grava. Invertida. | 19 |
| 3.5.9 | Cubierta plana no transitable. No ventilada. Ajardinada. Convencional. | 20 |
| 3.5.10 | Cubierta plana no transitable. No ventilada. Ajardinada. Invertida. | 21 |
| 3.5.11 | Cuadro sinóptico de diseño de sistemas (Tabla-5) | 22 |
| H.4 | Puntos singulares | 23 |
| H.4.1 | Encuentros de un faldón con un paramento vertical | |
| H.4.2 | Encuentros de un faldón con un pasa-tubos | 24 |
| H.4.3 | Encuentros de un faldón con un desagüe | |
| 4.3-1 | Desagüe mediante sumidero vertical | 25 |
| 4.3-2 | Desagüe mediante sumidero horizontal | |
| 4.3-3 | Desagüe mediante canalón integrado en el borde del faldón | 26 |
| 4.3-4 | Desagüe mediante canaleta prefabricada | |
| H.4.4 | Bordes extremos de un faldón | 27 |
| 4.4-1 | Borde extremo con perfil metálico y canalón | |
| 4.4-2 | Borde extremo libre | |
| H.4.5 | Juntas de dilatación estructurales | 27 |
| 4.5-1 | Descripción de su tratamiento | 28 |
| 4.5-2 | Esquemas sobre forjado y formación de pendientes | |
| H.4.6 | Accesos a la cubierta y aberturas en los paramentos | 29 |
| H.4.7 | Anclajes y apoyos de elementos | 29 |
| H.4.8 | Rincones y esquinas | 29 |
| H.5 | Medidas especiales | 29 |
| H.6 | Elementos auxiliares | 30 |
| H.6.1 | Impermeabilización integral | |
| 6.1-1 | Protección básica | |
| 6.1-2 | Elementos que componen la protección básica. | |
| H.6.2 | Protección pesada | |
| H.6.3 | Cuadro sinóptico de los elementos auxiliares (Tabla-6)) | 31 |
| H.7 | Medidas de seguridad | 32 |
| H.7.1 | Normas o medidas preventivas tipo | |
| H.7.2 | Prendas de protección personal | |
| H.8 | Productos de desecho | 32 |

| | |
|---|---------------|
| I. ENSAYOS DEL PRODUCTO FINAL "in situ" MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD | 33 |
| I.1 Control de recepción de materiales en obra | 33 |
| • Recepción de materiales (Tabla-7) | |
| I.2 Control de ejecución del sistema de impermeabilización | 34 |
| I.2.1 Condiciones del soporte (Tabla-8) | |
| I.2.2 Ejecución del sistema Polibreal | |
| • Ejecución del sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL (Tabla-9) | 35 |
| • Ejecución del sistema opcional de impermeabilización líquida POLIBREAL multicapa (Tabla-10) | 36 |
| I.2.3 Toma de muestras de la cubierta impermeabilizada | 37 |
| I.2.4 Control de estanqueidad | |
| I.3 Control de ejecución de la protección básica (Tabla-11) | 38 |
| J. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO | 39 |
| J.1 Utilización | 39 |
| J.2 Mantenimiento | 39 |
| APÉNDICE – TERMINOLOGÍA | 40 |
| ANEXO DE IMCISA | |
| al Catálogo de Elementos Constructivos del CTE (Documento Reconocido) | 44 |
| Índice | 45 |
| 1. Estructura del catálogo | |
| 2. Notaciones y unidades | |
| 3. Materiales y productos | |
| 4. Elementos constructivos | |
| 3. Materiales y productos | 46 |
| 3.20. Propiedades de la capa de impermeabilización de cubiertas | 46 |
| 3.20.1. Capa de impermeabilización para cubiertas planas (Apartado que amplía el anexo de IMCISA) | 46 |
| 4. Elementos constructivos | 48 |
| 4.1. Cubiertas (Apartado que amplía el anexo de IMCISA) | |
| 4.1.1. Plana transitable. No ventilada. Solado fijo. | 48 |
| 4.1.2. Plana transitable. No ventilada. Solado flotante. | 50 |
| 4.1.3. Plana transitable. Ventilada. Solado fijo. | 51 |
| 4.1.4. Plana transitable. Con cámara. Solado flotante. | 52 |
| 4.1.5. Plana no transitable. No ventilada. Grava. | 54 |
| 4.1.6. <i>No interviene</i> | |
| 4.1.7. Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada. | 56 |

H. MÉTODOS DE APLICACIÓN Y REGLAS DE DISEÑO -Puesta en obra- del Sistema de Impermeabilización Líquida **POLIBREAL** para ser utilizado como uno de los elementos constituyentes del cerramiento superior del edificio, es decir de la **cubierta**.

H.1 Transporte y almacenamiento

El **POLIBREAL®** se envasa en bidones de distintos tamaños. En su envase original y a temperatura ambiente es un líquido viscoso no inflamable. No está sujeto a ADR transportado en bidones a temperatura ambiente (inferior a 100°C). El almacenamiento debe realizarse a temperaturas entre 5°C y 45°C, en locales ventilados y protegidos de la radiación solar. Alejar de fuentes de ignición. Mantener el producto alejado de los focos de calor y protegerlo de las heladas. En estas condiciones el plazo de uso recomendado es de 6 meses. El material recepcionado en obra podrá emplazarse al aire libre, preferiblemente en zonas sombrías, evitando que el envase alcance temperaturas superiores a 50°C. No deberá almacenarse a temperaturas superiores a 50°C durante un período mayor de dos meses.

H.2 Influencia de las condiciones atmosféricas

Los trabajos de impermeabilización con **POLIBREAL®** no se deberán realizar cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando llueva, nieve, o sobre la cubierta exista nieve o hielo, sople viento fuerte o el soporte base esté húmedo. Tampoco se deberán realizar trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor de 0°C

H.3 Aplicación de los componentes

H.3.1 El soporte del sistema

- 3.1-1 Elementos de la cubierta constituyentes del soporte:
- **El soporte resistente:** el soporte estructural que sustenta la cubierta, último forjado
 - **El elemento para la formación de pendientes**
 - **Los elementos singulares**

- 3.1-2 Condiciones de los elementos constituyentes del soporte:

Condiciones generales: El soporte será estable, homogéneo, exento de materiales sueltos y grasas, fraguado y seco.

Condiciones particulares:

▶ **El soporte resistente:**

Este elemento de la cubierta es el más adecuado para ser soporte del sistema **POLIBREAL**. Estará construido exclusivamente por los distintos tipos de forjados de hormigón: unidireccionales, reticulares y losas, macizas o alveolares. La pendiente estará comprendida entre el 0% y 27%.

▶ **La formación de pendientes:**

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte del sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**, el material que lo constituye debe ser compatible con el producto impermeabilizante **POLIBREAL®** y con la forma de unión entre ambos. Generalmente estos materiales son:

a) **Hormigón celular o morteros aligerados:** la superficie se acabará con una capa de mortero de 20 mm de espesor que deberá poseer una resistencia a la compresión superior a 2 kg/cm² (200 kPa) y una dosificación mayor de 20 kg/m³.

b) **Morteros convencionales de cemento:** son compatibles exclusivamente los constituidos mediante **mortero de obra M-5**, ("plastón") según denominación de CTE SE-F, de cemento gris CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de granulometría 0/6 mm y dosificación 1/6 (M-40).
(Los morteros preparados no son compatibles).

▶ **Los elementos singulares como soporte:**

a) **Los elementos verticales de fábrica de ladrillo** en su superficie natural de ladrillo son compatibles para recibir el sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**. El rejuntable de mortero entre ladrillos deberá ser completo, es decir, enrasado con el propio ladrillo.
(Los enfoscados no son compatibles)

b) **Los elementos metálicos:** Los de acero al carbono sin pintar, reciben perfectamente el sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**. Otros elementos metálicos como aceros laminados, galvanizados en frío o en caliente, inoxidables y aluminios, mejorarán su compatibilidad como soporte del sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**, si antes son granallados u oxidados químicamente.

c) **Los elementos sintéticos**, como PVC, EPDM o PEAD, siempre que la superficie que recibe la impermeabilización esté ranurada, aceptan correctamente el sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**, otros deberán comprobarse, previa prueba de compatibilidad y adherencia.

3.1-3 Soportes NO COMPATIBLES con el sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL →

3.1-4 Soluciones alternativas COMPATIBLES con el sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL **IMCISA**

| | | |
|--|---|---|
| Los morteros preparados.(Dosificados y amasados en factoría) | → | Deberá ser mortero de obra.(Dosificado y amasado en obra) |
| La capa de regulación para eliminar irregularidades y resaltes superiores a 2 mm, construida con mortero de cemento. | → | La capa de regulación se construirá con POLIBREAL® mediante dotación extra de 1, 2, 3... kg/m ² (0,7 mm/kg). |
| Los trasdosados, forros de pilares, etc. | → | El sistema de impermeabilización POLIBREAL se aplicará sobre el soporte estructural. |
| El enfoscado de mortero sobre paramentos de fábrica de ladrillo (porque se degrada y bufa). | → | Se excluye. El Sistema POLIBREAL tiene excelente adherencia aplicado directamente sobre ladrillo. |
| La escocia, chaflán o media caña en los encuentros con paramentos verticales. | → | Se excluyen. El Sistema POLIBREAL se entrega directamente sobre el ángulo, creando un refuerzo natural. |
| La roza o perfiles en paramentos verticales para la entrega de la membrana. | → | Se excluyen. El Sistema POLIBREAL no los requiere al se sistema adherido. |

- 3.1-5 Condiciones de la superficie del soporte:
- Deberá ser resistente, que ni se cuartee ni se disgregue; uniforme; estar seca, limpia y carecer de elementos extraños.
 - La textura superficial será de "fratasado basto" .
 - En ninguna circunstancia la superficie estará pulida.
 - Las irregularidades, picos o resaltes no sobrepasarán de 2 mm.
 - Las posibles coqueras, zonas irregulares, etc. que sobrepasen los 2 mm se autonivelarán con mayor dotación de POLIBREAL® .
 - Las coqueras en paramentos, se rellenarán con POLIBREAL® templado en agua.

H.3.2 Los componentes del sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL

3.2-1 El producto El **POLIBREAL®** es un betún modificado con polímeros de aplicación en caliente, constituido por alquitrán modificado con PVC y cargas minerales.

3.2-2 La lámina externa de refuerzo El sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL** incorpora, adherida a la capa de betún modificado, una lámina externa de refuerzo, o armadura, de film de poliéster de ≥ 50 micras.

1. **Propiedades de la lámina externa de refuerzo**

- Alta resistencia al punzonamiento
- Compatible con el aislamiento de poliestireno extruido (XPS)
- Antiadherente con los materiales de construcción
- Impermeable a los plastificantes

2. **Prestaciones de la lámina externa de refuerzo al sistema impermeabilizante**

La lámina externa de refuerzo de film de poliéster de 50 micras, confiere al sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL** las prestaciones necesarias para dar respuesta a las exigencias mecánicas y químicas que plantean diversas aplicaciones:

- Compatible con el producto **POLIBREAL®**
- Resistente a la temperatura de vertido del **POLIBREAL®**
- Fácil adherencia con el **POLIBREAL®**
- Transitable para personas durante la colocación
- Resistencia al punzonamiento del sistema
- Resistencia al envejecimiento por ser impermeable a los plastificantes
- Antiadherente con la protección pesada del sistema
- Garantiza la inalterabilidad del aislamiento XPS con el sistema
- Incrementa la resistencia química del sistema
- Incrementa la resistencia del sistema a microorganismos y bacterias
- Incrementa la resistencia del sistema a la perforación por raíces

3.2-3 Adhesivo – PET 50

La aplicación del Adhesivo-**PET 50** está prevista en la entrega del sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL** a un elemento emergente, con objeto de permitir la adherencia de la protección (rodapiés, enfoscados, monocapas, etc.) a la lámina externa de refuerzo, film de poliéster de 50 micras. Se deberá aplicar sobre la lámina externa de refuerzo de film de poliéster de 50 micras y seguidamente proyectar arena tamizada sobre el mismo.

1. **Características físicas del Adhesivo – PET 50 (Tabla-1)**

| Características | Método | Unidades | Valores |
|------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Aspecto | Visual | | Líquido amarillento |
| Viscosidad | UNE-EN-ISO 2555 | mPa * s | 150 ± 50 |
| Contenido en sólidos | UNE 53356 | % | 32 ± 1 |
| Resistencia a la temperatura | - | °C | 90 |
| Tiempo de aireación | - | min | 2 – 4 |
| Adherencia a tracción (*) | UNE-EN-ISO 4624-03 | kg/cm ² | 1 (10) |

(*) Informe GEOCISA nº 2009/4567-1 y nº 2009/4568-2 de 26.3. 2009

3.2-4 Velo de fibra de vidrio

Para reforzar puntos singulares, como juntas de dilatación, unión de tongadas de hormigón, bordes de sumideros y, en general, elementos singulares fijados al soporte.
Designación del producto: Velo de fibra de vidrio, VFV, con una masa $\geq 45\text{g/m}^2$

3.2.5 Lámina separadora: componente del sistema opcional

El sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**, se puede construir, como opción, mediante aplicación de capas sucesivas de producto, intercalando entre las mismas una **lámina separadora**.

1. Propiedades y/o requisitos de la lámina separadora

- ser compatible con el **POLIBREAL**®
- resistir la temperatura de vertido
- fácil adherencia al **POLIBREAL**®
- ser transitable para el operario.
- guiar al operario para la construcción de las sucesivas capas sobre superficies horizontales.

2. Tipos de lámina separadora (Tabla-2)

| Clase de material | Designación | Espesor Masa | Uso |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|------------------|
| Aluminio liso | AL | $\geq 30 \mu\text{m}$ | Sistema opcional |
| Film de poliéster | PET | $\geq 23 \mu\text{m}$ | |
| Filtro de poliéster no tejido | FP | $\geq 150 \text{g/m}^2$ | |

3. Características de la lámina separadora (Tabla-3)

| Tipos | Aluminio liso $\geq 30\mu\text{m}$ | Film de poliéster $\geq 23 \mu\text{m}$ | Filtro de poliéster no tejido $\geq 150 \text{g/m}^2$ |
|--|------------------------------------|---|---|
| Compatibles con POLIBREAL ® | ■ | ■ | ■ |
| Resistentes a la temperatura de vertido del POLIBREAL ® | ■ | ■ | ■ |
| Fácil adherencia con el POLIBREAL ® | ■ | ■ | ■ |
| Transitables para personas durante la colocación | ■ | ■ | ■ |
| Resistencia al punzonamiento del sistema | | ■ | |

H.3.3 Orden y procedimiento de aplicación y/o colocación de los componentes

3.3-1 Orden de aplicación de los componentes

1. En el Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL

- a) Aportación de la capa de **POLIBREAL**® que deberá ser $\geq 5 \text{kg/m}^2$.
- b) Colocación de la lámina externa de refuerzo de film de poliéster de $\geq 50 \mu\text{m}$ de espesor, adherida a la capa de **POLIBREAL**®.
- c) En los encuentros verticales, si lo requiere el proyecto, se aplicará Adhesivo PET-50 y arena tamizada sobre el film de poliéster de $50 \mu\text{m}$, para facilitar la adherencia con la protección.

El sistema está listo para recibir la protección básica. (Tabla-6).

2. En el Sistema opcional de impermeabilización líquida POLIBREAL: Multicapa

- a) Aportación de la capa de **POLIBREAL**® que deberá ser $\geq 4 \text{kg/m}^2$.
- b) Colocación de una lámina separadora, sea de aluminio liso de $\geq 30 \mu\text{m}$ de espesor, o film de poliéster de $\geq 23 \mu\text{m}$, o filtro de poliéster no tejido $\geq 150 \text{g/m}^2$, adherida a la capa de **POLIBREAL**®.
- c) Aportación de capa de **POLIBREAL**® que también deberá ser $\geq 4 \text{kg/m}^2$.
(De existir más capas se repetirá el proceso interponiendo la lámina separadora)
- d) Colocación de la lámina externa de refuerzo de film de poliéster de $\geq 50 \mu\text{m}$ de espesor, adherida a la última capa de **POLIBREAL**®.
- e) En los encuentros verticales, si lo requiere el proyecto, se aplicará Adhesivo PET-50 y arena tamizada sobre el film de poliéster de $50 \mu\text{m}$, para facilitar la adherencia con la protección.

El sistema está listo para recibir la protección básica. (Tabla-6)

3.3-2 Procedimiento de aplicación de los componentes

1. Del producto POLIBREAL®

El **POLIBREAL®** se verterá, a pie de obra, en equipo térmico apropiado y equipado convenientemente con controles de temperatura.

Se realizará un calentamiento progresivo hasta alcanzar el producto la temperatura de $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, en que se consigue la conversión de organosol a organogel vinílico. El material ya preparado y a una temperatura no inferior a $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, se verterá sobre el soporte y se extenderá de forma homogénea sobre la superficie, construyendo "in situ" una capa continua, sin solapes, y adherida al soporte.

2. De la lámina externa de refuerzo

La lámina externa de refuerzo deberá colocarse sobre la totalidad de la membrana impermeabilizante, incluidos los encuentros verticales, mientras la última capa de **POLIBREAL®** mantenga pegajosidad al tacto (temperatura del material comprendida entre 30° y 70°C aproximadamente) y el ambiente no esté cargado de polvo y suciedad.

El film de PET de $\geq 50\text{ }\mu\text{m}$ de espesor, que actúa como lámina externa refuerzo, se colocará adherido de forma sucesiva presionando suavemente para facilitar la adherencia del film a la última capa de **POLIBREAL®**. Las bandas quedarán superpuestas y no adheridas entre sí al menos 1 cm.

3. Del adhesivo PET-50

Sobre la lámina externa de refuerzo de film de poliéster se aplica, a brocha, rodillo o pistola neumática, una capa de 250 g/m^2 , aproximadamente y, a continuación, se esparce sobre la superficie, arena de río seca y tamizada (para eliminar finos). Se deja secar 24 horas y se coloca el revestimiento diseñado.

4. Del velo de fibra de vidrio de $\geq 45\text{ g/m}^2$

Se colocará igualmente adherido a la capa de **POLIBREAL®**, de forma sucesiva a tope o superpuesta adherida, presionando suavemente para facilitar la adherencia y evitando que queden bolsas de aire ocluido y/o arrugas. En caso de producirse se eliminarán pinchando unas y cortando longitudinalmente otras, solapando o eliminando el material sobrante, si fuese posible.

5. De la lámina separadora

La lámina separadora, en cualquiera de sus tipos, se colocará exclusivamente en el faldón de la cubierta, excluyendo su entrega a los elementos verticales.

Deberá colocarse mientras la capa de **POLIBREAL®** mantenga pegajosidad al tacto (temperatura del material comprendida entre 30 y $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ aproximadamente) y el ambiente no esté cargado de polvo y suciedad.

a) El film de PET de $\geq 23\text{ }\mu\text{m}$ de espesor

Deberá quedar totalmente adherido a la capa de **POLIBREAL®**, de forma sucesiva a tope o superpuesta adherida, evitando dejar bolsas de aire ocluido y/o arrugas. En el caso de producirse se eliminarán pinchando unas y cortando longitudinalmente otras, solapando o eliminando el material sobrante, si fuese posible.

b) La lámina de aluminio liso de $\geq 30\text{ }\mu\text{m}$ de espesor

Se colocará adherida a la capa de **POLIBREAL®**, de forma sucesiva a tope o superpuesta adherida, presionando suavemente para facilitar la adherencia y evitando que queden bolsas de aire ocluido y/o arrugas que, en caso de producirse, se eliminarán pinchando unas y aplastando otras.

c) El fieltro de poliéster no tejido de $\geq 150\text{ g/m}^2$

Se colocará igualmente adherido a la capa de **POLIBREAL®**, de forma sucesiva a tope o superpuesta adherida, presionando suavemente para facilitar la adherencia y evitando que queden bolsas de aire ocluido y/o arrugas. En caso de producirse se eliminarán mediante corte longitudinal, eliminando el material sobrante.

H.3.4 Características y constitución del Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL **IMCISA**

- 3.4-1 Características del sistema
- Adherido en toda la superficie del soporte
 - Continuo, sin solapes ni soldaduras.
 - Adaptable a las irregularidades del soporte.
 - Los elementos del sistema terminan unidos entre sí.
 - Diseñado para cubiertas protegidas transitables y no transitables, ajardinadas, convencionales sin aislamiento e invertidas.
- 3.4-2 Constitución del sistema

1. Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida, POLIBREAL

- Está compuesto por una capa de betún modificado POLIBREAL® de $\geq 5 \text{ kg/m}^2$ y espesor mínimo de 3,5 mm.
Se terminará con la lámina externa de refuerzo de film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$.
- ◆ Esquema del sistema de impermeabilización para cubiertas protegidas (protección pesada).

| | | |
|---|--|-----------------------|
| Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL 5 kg/m² | Betún modificado POLIBREAL® de 5 kg/m^2 | Espesor mínimo 3,5 mm |
| | Lámina de refuerzo de film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$ | |

- ◆ Las condiciones que presente la superficie del soporte de la impermeabilización, será uno de los criterios para incrementar la dotación de betún modificado POLIBREAL® y por tanto su espesor.

- En consecuencia se puede mejorar la constitución del sistema con membranas impermeabilizantes de mayor contenido de producto impermeabilizante y más espesor:

| | | |
|---|--|-----------------------|
| Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL 6 kg/m² | Betún modificado POLIBREAL® de 6 kg/m^2 | Espesor mínimo 4,2 mm |
| | Lámina de refuerzo de film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$ | |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL 7 kg/m² | Betún modificado POLIBREAL® de 7 kg/m^2 | Espesor mínimo 5 mm |
| | Lámina de refuerzo de film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$ | |

2. Sistema opcional de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida, POLIBREAL

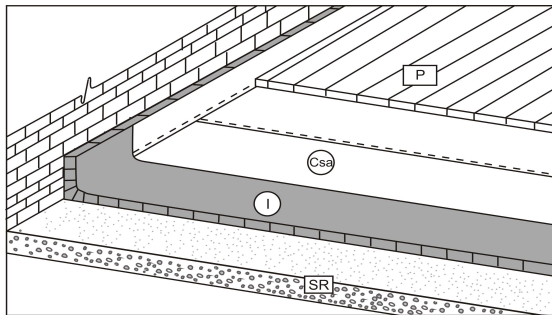
- El sistema se podrá aplicar en capas sucesivas de betún modificado POLIBREAL® de $\geq 4 \text{ kg/m}^2$ y espesor mínimo de 3 mm.
Entre capas se colocará una lámina separadora a elegir entre aluminio liso de $\geq 30 \mu\text{m}$, film de PET de $\geq 23 \mu\text{m}$, o tejido poliéster termosoldado de 150 g/m^2 .
El sistema se terminará con la lámina externa de refuerzo de film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$.
- ◆ Esquema del sistema opcional de impermeabilización, multicapa, para cubiertas protegidas (protección pesada).

| | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| Sistema opcional de Impermeabilización líquida POLIBREAL | Betún modificado POLIBREAL® $\geq 4 \text{ kg/m}^2$ | | Espesor mínimo 5,5 mm |
| | Lámina separadora (a elegir una) | Film de PET de $\geq 23 \mu\text{m}$ | |
| | | Aluminio liso de $\geq 30 \mu\text{m}$ | |
| | | Fielto de poliéster no tejido de $\geq 150 \text{ g/m}^2$ | |
| | Betún modificado POLIBREAL® $\geq 4 \text{ kg/m}^2$ | | |
| Lámina de refuerzo Film de PET de $\geq 50 \mu\text{m}$ | | | |

➤ **Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL**

▣ **Soporte del sistema:**

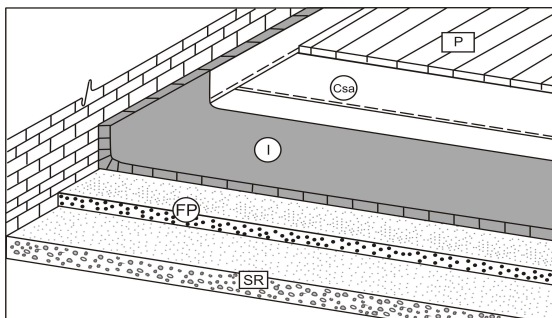
SR El soporte resistente, forjado pte. $\geq 0\%$



SR Soporte resistente

▣ **Soporte del sistema:**

FP La formación de pendientes.



SI Sistema de impermeabilización

- I** Impermeabilizante betún modificado **POLIBREAL®**
 - ▶ 5 kg/m²
 - ▶ 6 kg/m²
 - ▶ ≥ 7 kg/m²

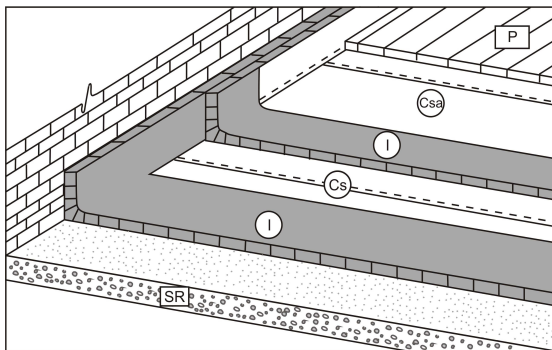
Csa Lámina de refuerzo de Film de PET ≥ 50 μ m

P Protección

➤ **Sistema opcional de impermeabilización POLIBREAL: multicapa**

▣ **Soporte del sistema:**

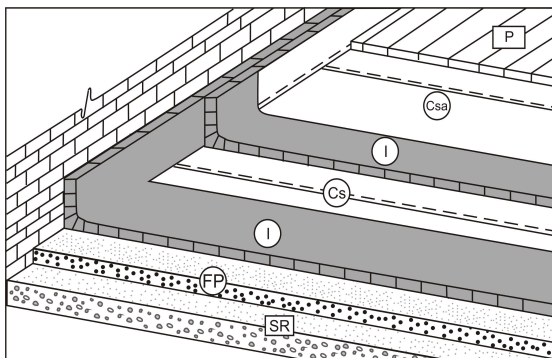
SR El soporte resistente, forjado pte. $\geq 0\%$



SR Soporte resistente

▣ **Soporte del sistema:**

FP La formación de pendientes



SI Sistema de impermeabilización

- I** Impermeabilizante de betún modificado **POLIBREAL®** ≥ 4 kg/m²
- Cs** Lámina separadora elegida
- I** Impermeabilizante de betún modificado **POLIBREAL®** ≥ 4 kg/m²

Csa Lámina de refuerzo de Film de PET ≥ 50 μ m

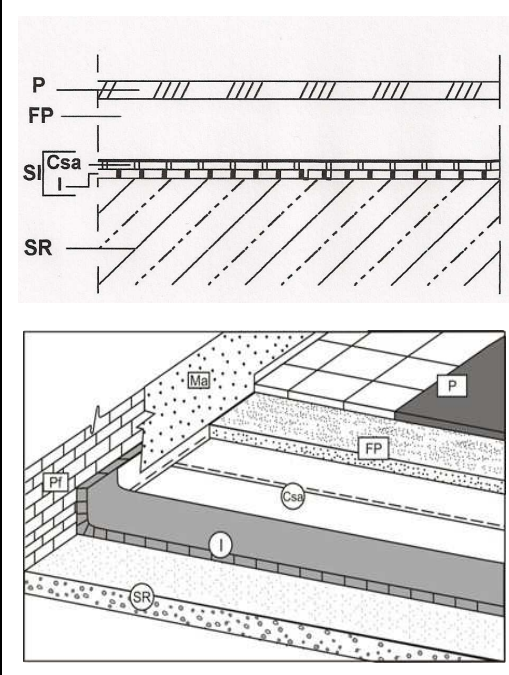
P Protección

H.3.5 Diseño del Sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL como elemento constructivo de la cubierta

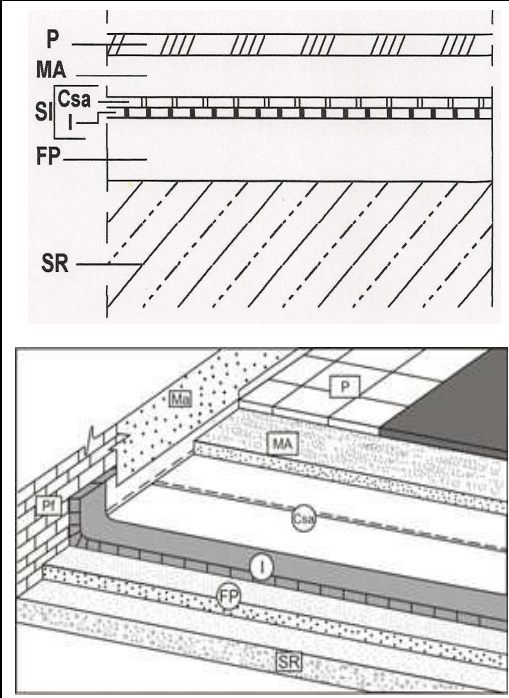
(Ver: Anexo de Imcisa al Documento Reconocido del CTE: Catálogo de Elementos Constructivos del IETCC)

3.5-1 Cubierta plana transitable – No ventilada – Solado fijo - Convencional (Anexo 4.1.1)

① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

| | |
|--|--|
|  | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado fijo, pista deportiva, etc.</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: <u>soporte del sistema.</u></p> |
|--|--|

② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

| | |
|---|---|
|  | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado fijo, pista deportiva, etc.</p> <p>MA material de agarre o protección: mortero seco, mortero de cemento preparado, lecho de arena...etc.)</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema.</u> Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |
|---|---|

3.5-2 **Cubierta plana transitable – No ventilada – Solado fijo - Invertida** (Anexo 4.1.1)

① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.

P capa de protección. Solado fijo, pista deportiva, etc.

FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el **SR es pte. 0%**. Cuando la pendiente del **SR es >0%** la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de **MA**: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm
I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131.

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

SR soporte resistente pte. ≥ 0%: soporte del sistema.

② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto

P capa de protección. Solado fijo, pista deportiva, etc.

MA material de agarre o protección: mortero seco, mortero de cemento preparado, lecho de arena...etc.)

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm
I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

FP formación de pendientes: soporte del sistema. Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.

SR soporte resistente pte. 0%.

3.5-3 **Cubierta plana transitable – No ventilada – Solado flotante - Invertida** (Anexo 4.1.2)

① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

| | |
|--|---|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto</p> <p>P capa de protección. Solado flotante. AT aislante de poliestireno extruido (incorporado en el solado)</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: <u>soporte del sistema</u>.</p> |
|--|---|

② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

| | |
|--|---|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto</p> <p>P capa de protección. Solado flotante. AT aislante de poliestireno extruido (incorporado en el solado)</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema</u>. Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |
|--|---|

3.5-4 **Cubierta plana transitable – Ventilada – Solado fijo - Convencional** (Anexo 4.1.3)

① **Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP**

| | |
|--|---|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado fijo.</p> <p>MA material de agarre o protección: mortero seco, mortero de cemento preparado, lecho de arena...etc.)</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131</p> |
| | <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema</u>. Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>C cámara de aire ventilada.</p> <p>AT aislante de poliestireno extruido</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |

① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

| | |
|--|--|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado flotante</p> <p>C cámara de aire, ventilada o no ventilada</p> <p>S soporte</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$</p> <p>I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: <u>soporte del sistema</u>.</p> |
|--|--|

② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

| | |
|--|---|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado flotante</p> <p>C cámara de aire, ventilada o no ventilada</p> <p>S soporte</p> <p>MA material de agarre o protección: mortero seco, mortero de cemento preparado, lecho de arena...etc.)</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$</p> <p>I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema</u>. Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |
|--|---|

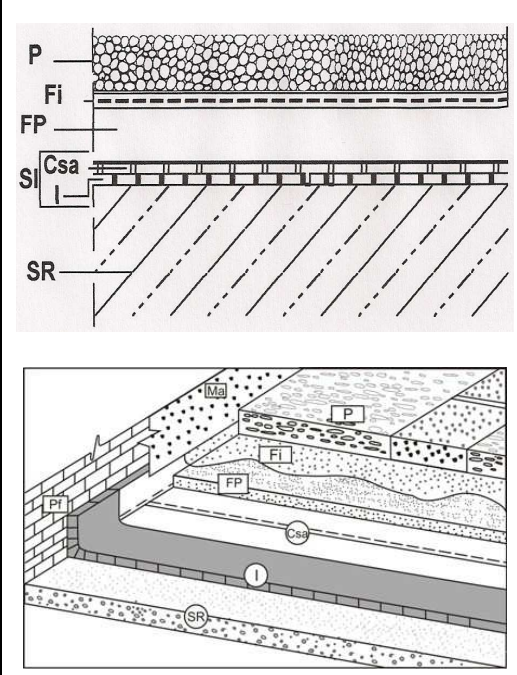
① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

| | |
|--|--|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado flotante</p> <p>C cámara de aire, ventilada o no ventilada</p> <p>S soporte</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².</p> <p>AT aislante de poliestireno extruido</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. ≥ 0%: <u>soporte del sistema.</u></p> |
|--|--|

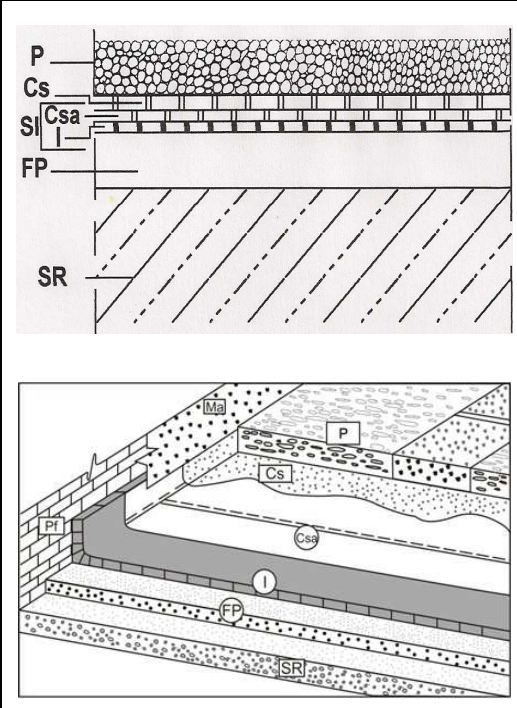
② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

| | |
|--|--|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección. Solado flotante</p> <p>C cámara de aire, ventilada o no ventilada</p> <p>S soporte</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².</p> <p>AT aislante de poliestireno extruido</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. ≥ 0%: <u>soporte del sistema.</u></p> |
|--|--|

① Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR

| | |
|--|--|
|  | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección: grava, espesor ≥ 5 cm y \varnothing 16-32 mm Con sendas de servicio, opcionales.</p> <p>Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno ≤ 150 g/m²</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: <u>soporte del sistema.</u></p> |
|--|--|

② Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP

| | |
|---|--|
|  | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección: grava, espesor ≥ 5 cm y \varnothing 16-32 mm Con sendas de servicio, opcionales.</p> <p>Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μm I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema.</u> Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |
|---|--|

3.5-8 **Cubierta plana no transitable – No ventilada – Grava - Invertida** (4.1.5)

① **Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR**

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.

P capa de protección: grava, espesor ≥ 5 cm y \varnothing 16-32 mm
Con sendas de servicio, opcionales.

Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno ≤ 150 g/m²

FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el **SR es pte. 0%**.
Cuando la pendiente del **SR es >0%** la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme.
Ejerce la función de **MA:** mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μ m
I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131.

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: soporte del sistema.

② **Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP**

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.

P capa de protección: grava, espesor ≥ 5 cm y \varnothing 16-32 mm
Con sendas de servicio, opcionales.

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m².

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET ≥ 50 μ m
I capa impermeabilizante POLIBREAL® ≥ 5 kg/m²

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL, DITE 07/0131

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

FP formación de pendientes: soporte del sistema.
Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.

SR soporte resistente pte. 0%.

3.5-9 **Cubierta plana no transitable – No ventilada - Ajardinada – Convencional** (4.1.7)

① **Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR**

| | |
|--|---|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección: tierra vegetal</p> <p>Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno $\leq 150 \text{ g/m}^2$</p> <p>D capa drenante: a) Grava, espesor $\geq 5 \text{ cm}$ y $\varnothing 12-25 \text{ mm}$. b) Lámina alveolar drenante.</p> <p>FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el SR es pte. 0%. Cuando la pendiente del SR es >0% la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme. Ejerce la función de MA mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131.</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: <u>soporte del sistema.</u></p> |
|--|---|

② **Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP**

| | |
|--|--|
| | <p>Ma Revestimientos de petos o paramentos: Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.</p> <p>P capa de protección: tierra vegetal</p> <p>Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno $\leq 150 \text{ g/m}^2$</p> <p>D capa drenante: a) Grava, espesor $\geq 5 \text{ cm}$ y $\varnothing 12-25 \text{ mm}$. b) Lámina alveolar drenante.</p> <p>Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200 g/m^2.</p> <p>Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$ I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131</p> <p>Pf Paramento de fábrica de ladrillo (sin enfoscar, sin roza y sin escocia).</p> <p>FP formación de pendientes: <u>soporte del sistema.</u> Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.</p> <p>SR soporte resistente pte. 0%.</p> |
|--|--|

3.5-10 **Cubierta plana no transitable – No ventilada - A Jardinada – Invertida** (4.1.7)

① **Soporte del sistema: El soporte resistente (forjado)- SR**

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.

P capa de protección: tierra vegetal

Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno $\leq 150 \text{ g/m}^2$

D capa drenante: a) Grava, espesor $\geq 5 \text{ cm}$ y $\varnothing 12-25 \text{ mm}$.
b) Lámina alveolar drenante.

FP formación de pendientes, de hormigón con áridos ligeros o mortero preparado, si el **SR es pte. 0%**.
Cuando la pendiente del **SR es >0%** la capa de hormigón/mortero, será de espesor uniforme.
Ejerce la función de **MA**: mortero de protección básica del sistema de impermeabilización.

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m^2 .

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$
I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131.

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

SR soporte resistente pte. $\geq 0\%$: soporte del sistema.

② **Soporte del sistema: La formación de pendientes - FP**

Ma Revestimientos de petos o paramentos:
Adhesivo PET-50 y enarenado para agarre del rodapié y/o del revestimiento previsto.

P capa de protección: tierra vegetal

Fi capa filtrante: Geotextil de polipropileno $\leq 150 \text{ g/m}^2$

D capa drenante: a) Grava, espesor $\geq 5 \text{ cm}$ y $\varnothing 12-25 \text{ mm}$.
b) Lámina alveolar drenante.

Cs capa separadora antipunzonante de geotextil de polipropileno de 200g/m^2 .

AT aislante de poliestireno extruido

Csa lámina externa de refuerzo de film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$
I capa impermeabilizante POLIBREAL® $\geq 5 \text{ kg/m}^2$

SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131

Pf Paramento de fábrica de ladrillo
(sin enfoscar, sin roza y sin escocia).

FP formación de pendientes: soporte del sistema.
Estará constituida por hormigón con áridos ligeros o mortero de obra.

SR soporte resistente pte. 0%.

| Tipo de cubierta | | | Convencional | | | | | | | | Invertida | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|---|----------------|---|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|---|----------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|--------------|
| | | | Transitable | | | | No transitable | | | | Transitable | | | | No transitable | | | | |
| Uso de la cubierta | | | Solado fijo o flotante | | | | Grava | | Ajardinada | | Solado fijo o flotante | | | | Grava | | Ajardinada | | |
| La cubierta como elemento constructivo | | | SR – Soporte resistente | | | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | |
| | | | Pendiente 0% | | Pendiente > 0% | | Pendiente 0% | | Pendiente > 0% | | Pendiente 0% | | Pendiente > 0% | | Pendiente 0% | | Pendiente > 0% | | Pendiente 0% |
| Soporte del sistema | SR | Soporte resistente | ◇ | | ◇ | ◇ | | ◇ | ◇ | | ◇ | ◇ | | ◇ | ◇ | | ◇ | ◇ | |
| | FP | Formac. de pendientes | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ |
| SI | Sistema impermeabilizante | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| FP | Formación de pendientes | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| AT | Aislante XPS | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Cs | Capa separadora | | | | | | ■ ⁽¹⁾ | ■ ⁽¹⁾ | | ■ ⁽²⁾ | ■ ⁽²⁾ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| FP | Formación de pendientes | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | | ■ | |
| MA | Protección de mortero: e ≥ 3 cm | | | ■ | ■ | | ◇ | ◇ | | ◇ | ◇ | | ■ | ■ | | | | | |
| P | Solado | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| D | Capa drenante | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Fi | Capa filtrante | | | | | ■ | ◇ | ◇ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| P | Grava: e ≥ 5 cm; Ø 16-32 mm | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| P | Tierra vegetal | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ | ■ |

(1) Se puede mejorar sustituyendo la capa separadora (Cs) por capa de mortero de protección (MA) y capa filtrante (Fi): ◇ alternativas

(2) Se puede mejorar sustituyendo la capa separadora (Cs) por capa de mortero de protección (MA): ◇ alternativas

H.4 Puntos singulares

Teniendo en cuenta las características del sistema de impermeabilización líquida **POLIBREAL**, tan sólo requieren tratamiento especial en el proyecto y ejecución de la cubierta fundamentalmente los puntos que se enumeran a continuación.

En los paramentos verticales, la presencia de la lámina separadora entre capas de **POLIBREAL** no es necesaria, ya que en estos puntos no se requiere transitar sobre la capa de **POLIBREAL** para aplicar la siguiente.

H.4.1 Encuentros de un faldón con un paramento vertical

La impermeabilización en los puntos de encuentro con un elemento emergente (murete de apoyo de claraboyas o rejillas de ventilación, casetón de ascensor, peto, medianería, etc.) constará del mismo número de capas de betún modificado **POLIBREAL** que el faldón y estará acabada con la lámina de refuerzo de film de poliéster de $\geq 50\mu$.

Por encima de la protección pesada, la lámina de refuerzo de film de poliéster de 50μ deberá terminarse con ADHESIVO PET-50 y arena tamizada para proporcionar adherencia a un revestimiento monocapa o rodapié.

La entrega de la membrana del sistema de impermeabilización al elemento vertical, medida por encima de la protección de la cubierta, deberá ser de 20 cm como mínimo.

En el caso de petos bajos, donde la entrega de la impermeabilización se realiza en toda su dimensión, el sistema de impermeabilización **POLIBREAL** deberá continuarse de manera que recubra la coronación del peto. Su terminación será:

- a) una lámina de autoprotección metálica (aluminio gofrado de 80 micras) adherida a la última capa de betún modificado **POLIBREAL**.
- b) adhesivo PET-50 y arena tamizada para proporcionar adherencia a un revestimiento monocapa o similar.

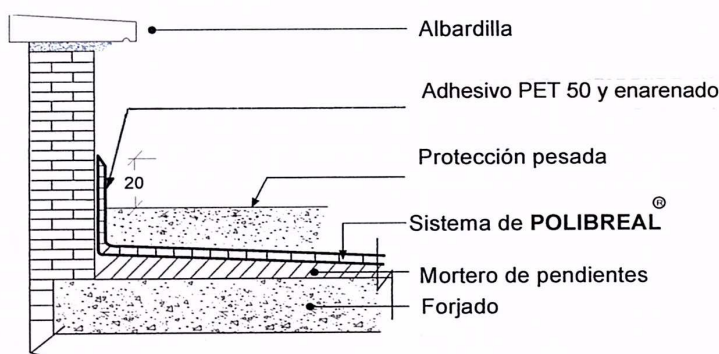


Figura 1- Entrega del sistema **POLIBREAL** a un paramento vertical.

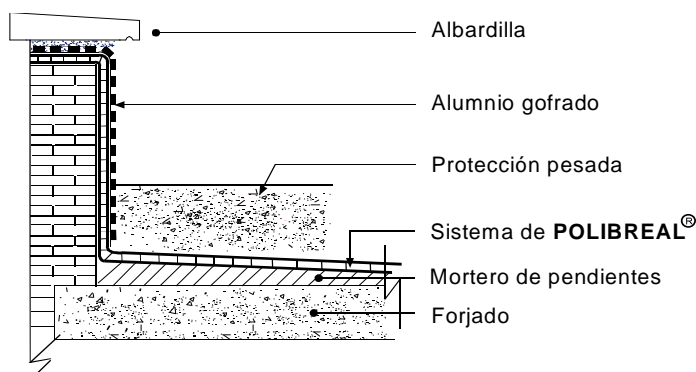


Figura 2- Entrega del sistema **POLIBREAL** autoprotectido a un paramento vertical

H.4.2 Encuentros de un faldón con un pasa-tubos

La impermeabilización en los puntos de encuentro con un pasa-tubos, pasa-cables, etc. constará de las mismas capas de betún modificado **POLIBREAL®** del sistema de que se trate y la lámina de terminación será autoprotección metálica adherida a la última capa de betún modificado **POLIBREAL®**.

La entrega de la membrana del sistema de impermeabilización al pasa-tubos, debe ser de 20 cm como mínimo, medida por encima de la protección de la cubierta.

El pasa-tubos estará diseñado de forma tal que no permita la entrada de agua de lluvia por él, por ejemplo curvando su extremo o colocando un sombrerete vierte aguas, sellado y fijado con abrazadera al elemento pasante (tubería, conducto, etc.). Es un defecto constructivo macizar el hueco libre entre pasa-tubos y elemento pasante (tuberías, conductos, cables, etc.) con masillas de sellado.

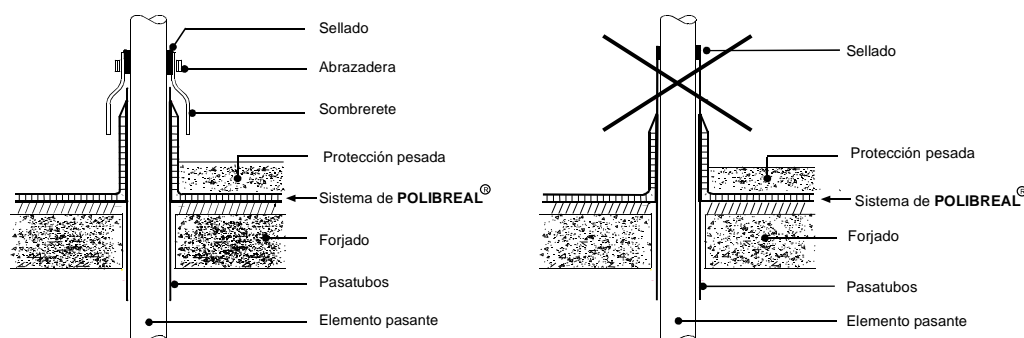


Figura 3- Pasa-tubos recto. Entrega del sistema **POLIBREAL®** con protección pesada. El hueco resultante entre pasa-tubos y elemento pasante, se cerrará mediante la colocación de un sombrerete.

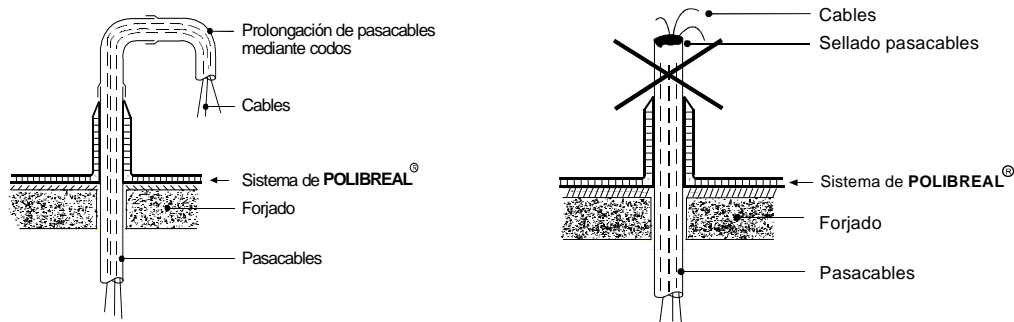


Figura 4- Pasa-cables curvado. Entrega del sistema **POLIBREAL®** con autoprotección metálica

H.4.3 Encuentros de un faldón con un desagüe

El sumidero será prefabricado, adaptable, de material compatible con la impermeabilización y dotado de una ala. Debe tener un dispositivo (rejilla, alcachofa, etc.) para retener cualquier elemento sólido que pueda obturar las bajantes. Estarán colocados y fijados totalmente en la cubierta en el momento de impermeabilizar.

El betún modificado **POLIBREAL®**, al ser vertido, deberá rellenar el rebaje entre el ala del sumidero y el soporte.

4.3-1 Desagües mediante sumidero vertical

La impermeabilización de estos puntos constará de los elementos que se describen a continuación:

- Sobre la formación de pendientes se realizará un corte de la misma para crear un hueco, perimetral al sumidero, hasta llegar al forjado.
- Vertido y extendido de betún modificado **POLIBREAL**[®], de forma que se rellene el hueco creado y se recubra la unión del ala, por su parte superior, con la cazoleta y penetre en la misma.
- Adherida al betún modificado **POLIBREAL**[®], se colocará una banda de refuerzo, sobre la arista del ala del sumidero, con la lámina separadora elegida para el sistema.
- Vertido y extendido del sistema **POLIBREAL**[®] definido en proyecto de forma que recubra la lámina separadora y se prolongue hacia el interior de la cazoleta.

Se evitará que durante el extendido del **POLIBREAL**[®], éste penetre en el interior de la bajante.

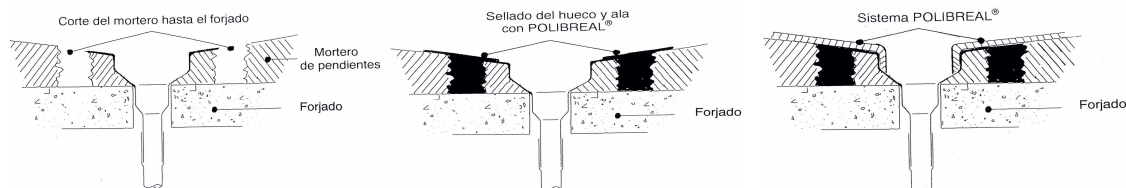


Figura 5- Sumidero vertical sobre formación de pendientes

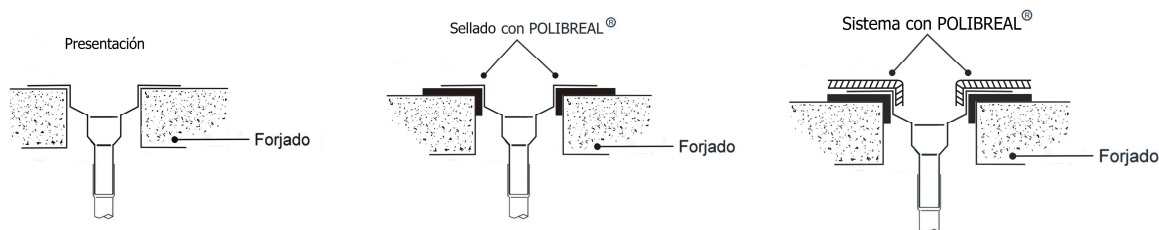


Figura 6- Sumidero vertical sobre forjado resistente

4.3-2 Desagües mediante sumidero horizontal

La impermeabilización de estos puntos constará de los elementos que se describen a continuación:

- El sumidero prefabricado, será adaptable, de material compatible con el **POLIBREAL**[®] y de dimensiones y naturaleza tales que se facilite la adherencia. El ala vertical del sumidero deberá ascender por el paramento, y el ala horizontal deberá apoyarse sobre el soporte.
- Sobre la formación de pendientes se realizará un corte del mortero para crear un hueco, perimetral al ala horizontal, hasta llegar al forjado.
- Vertido de **POLIBREAL**[®] de forma que una parte del betún modificado penetre entre el ala vertical del sumidero y el soporte base, y otra parte rellene el hueco creado y se recubra la unión con el ala horizontal.
- Adherida al betún modificado **POLIBREAL**[®], se colocará una banda de refuerzo, sobre la arista del ala, horizontal y vertical, del sumidero, con la lámina separadora elegida para el sistema.
- Vertido y extendido del sistema **POLIBREAL**[®] definido en proyecto de forma que recubra la lámina separadora y se prolongue hacia el interior del desagüe.

Se evitará que durante el extendido del **POLIBREAL**[®] éste penetre en el interior de la bajante.

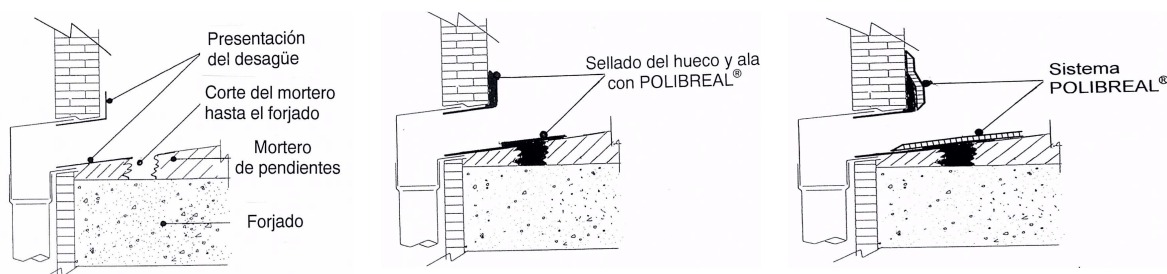


Figura 7- Sumidero horizontal

4.3-3 Desagües mediante canalón integrado en el borde del faldón

Cuando el desagüe se realice mediante canalones integrados en el borde del faldón, la impermeabilización se adaptará al soporte de manera continua, adaptándose a la configuración del canalón, haciendo la entrega del sistema **POLIBREAL®** al igual que si fuera un elemento vertical.

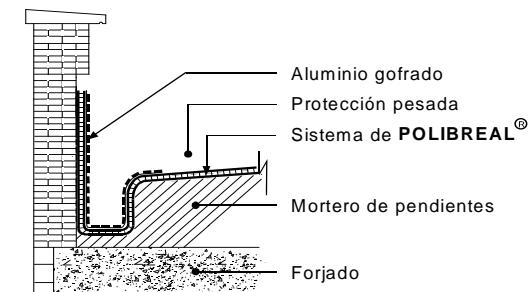


Figura 8- Canalón integrado en el borde del faldón

4.3-4 Desagües mediante canaleta prefabricada

- Para este tipo de desagües, en el mortero de pendientes se crea el hueco correspondiente para encastrar en el mismo la canaleta prefabricada.
- El sistema de impermeabilización de **POLIBREAL®** se adaptará a esta irregularidad del soporte base, dando así continuidad a la impermeabilización general.
- Se pondrá especial cuidado al tratar los huecos de las bajantes de forma que se integre la tubería bajante al soporte.

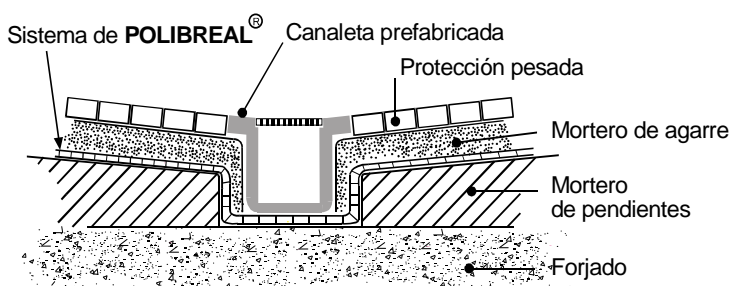


Figura 9- Canaleta prefabricada

La tubería bajante está enrasada con el forjado: Refuerzo para integrarla al mismo

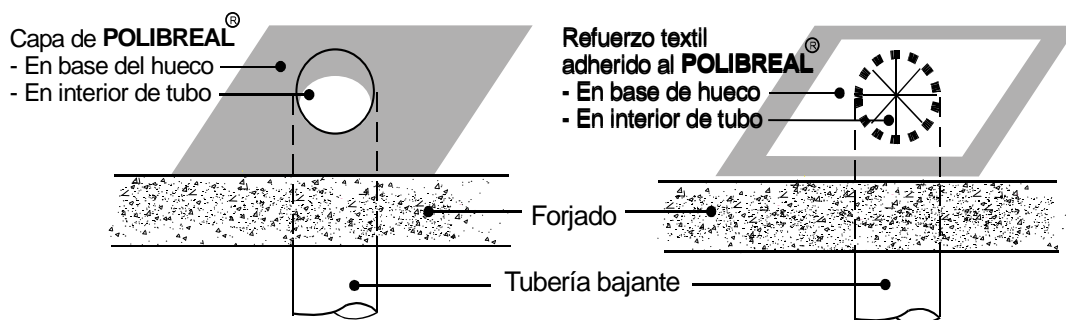


Figura 10- Bajante enrasada con el faldón

H.4.4 Bordos extremos de un faldón

4.4-1 Borde extremo con perfil metálico y canalón.

Cuando el borde extremo de un faldón se realice con perfiles metálicos, cuyas dimensiones sean tales que sobrepase en 5 cm el borde inferior del forjado o, en su caso, el borde superior del canalón, para la colocación de los mismos se procederá como sigue:

Sobre el borde extremo del faldón donde esté previsto instalar el perfil metálico se verterá y extenderá la capa de betún modificado **POLIBREAL®**, de forma que selle el perfil al soporte y se fijará mecánicamente. Seguidamente se verterá y extenderá una capa de **POLIBREAL®** para recubrir el perfil metálico.

Colocación de la lámina separadora elegida para el sistema, adherida a la capa de betún modificado **POLIBREAL®**.

El sistema de **POLIBREAL®** especificado como impermeabilización para la cubierta se continuará por encima del perfil metálico.

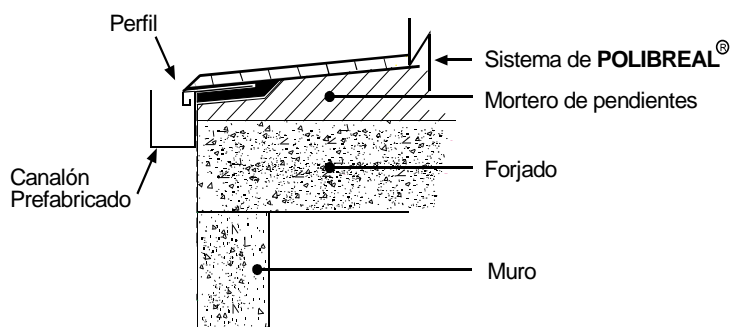


Figura 11- Entrega del sistema **POLIBREAL®** al borde extremo de un faldón con perfil metálico y canalón

4.4-2 Borde extremo libre.

Cuando no se utilicen perfiles metálicos, se continuará el sistema **POLIBREAL®** especificado por el paramento exterior de forma que llegue hasta 10 cm por debajo del borde inferior del forjado, adhiriéndola a la de los muros, si existiese y fuese compatible.

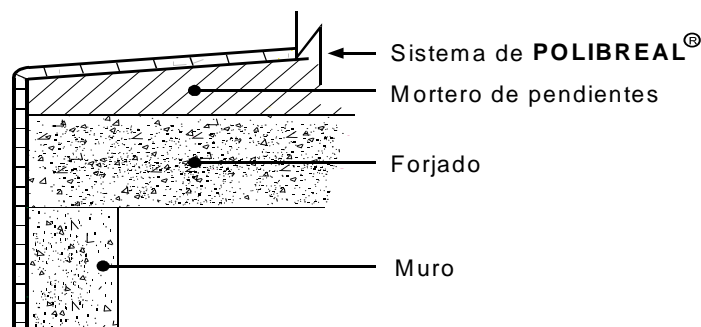


Figura 12- Entrega del sistema **POLIBREAL®** al borde extremo libre de un faldón

H.4.5 Juntas de dilatación estructurales

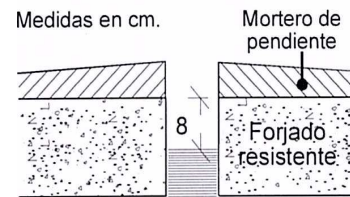
Las juntas de dilatación del soporte resistente de la cubierta se mantendrán en sus dimensiones y situación en el soporte base. Asimismo, todos los elementos que se construyan sobre la cubierta deberán respetar las juntas de dilatación.

El sistema de impermeabilización con **POLIBREAL®** trata las juntas de dilatación por sellado del canto de forjado resistente de las mismas, como mínimo en una profundidad de 6 cm. De existir mortero de pendientes sobre el forjado, su espesor incrementará en igual medida dicha profundidad.

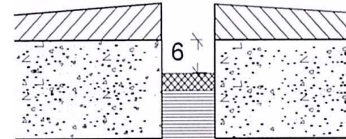
Con el sistema **POLIBREAL®** no es necesario romper las aristas. El sellado se ejecutará de una sola vez, sin uniones ni interrupciones por muretes o forro de pilares.

4.5-1 Descripción de su tratamiento

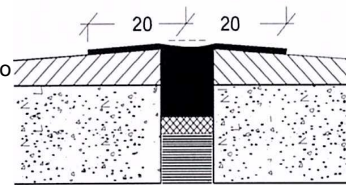
- Eliminación del "porexpan" hasta 8 cm como mínimo, por debajo de la cota superior del forjado resistente.



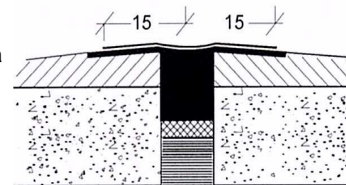
- Colocación de fondo de junta con un material resistente al calor, compatible con el mástico, compresible y flexible, no debiendo adherirse a los laterales ni al fondo y dejando al menos 6 cm de forjado resistente libres.



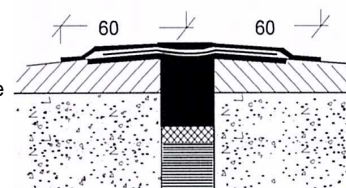
- Vertido de **POLIBREAL®**, en el hueco de junta (los 6 cm de forjado, más el espesor del mortero pendientes si existiera) hasta rebosar, extendiéndose en el faldón de la cubierta al menos 20 cm a ambos lados de la junta.



- Caliente aún el **POLIBREAL®**, se colocará una lámina de refuerzo compatible, por ejemplo velo de fibra de vidrio, tejido de algodón (lona), geotextil o PET $\geq 23 \mu\text{m}$. Deberá cubrir el faldón de la cubierta en al menos 15 cm a ambos lados de la junta.



- Extendido de una capa de **POLIBREAL®** sobre la lámina separadora, hasta cubrir el faldón de la cubierta en al menos 60 cm a ambos lados de la junta.



- Colocación de una lámina separadora, aluminio liso de $\geq 30 \mu\text{m}$ o PET de $\geq 23 \mu\text{m}$, de anchura aproximada de 50 cm, a ambos lados de la junta sin solaparse, separadas entre sí aproximadamente 5 mm.

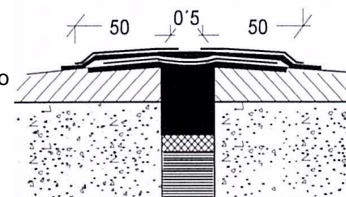


Figura 13- Tratamiento de junta paso a paso

El sistema POLIBREAL®, prescrito para la impermeabilización de la cubierta, se extenderá por encima de la junta de dilatación sellada anteriormente.

4.5-2 Esquemas sobre forjado Y formación de pendientes

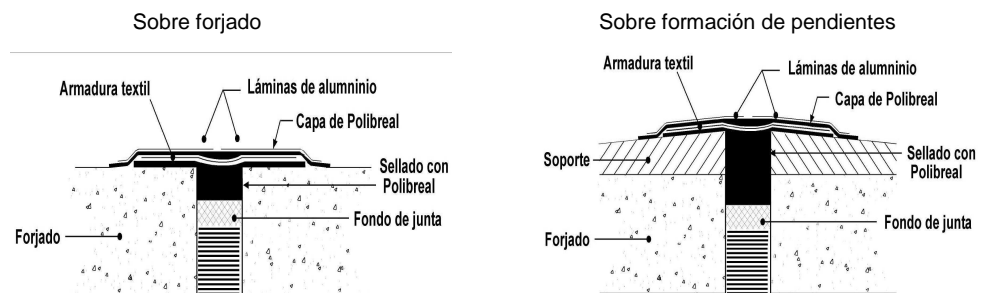


Figura 14

H.4.6 Accesos a la cubierta y aberturas en los paramentos

El umbral de las aberturas en la cubierta deberá estar situado 20 cm, como mínimo, sobre el nivel más alto de la protección de la cubierta.

La impermeabilización deberá recubrir el umbral en su totalidad y elevarse por los laterales del hueco hasta una altura de 20 cm, como mínimo, por encima de la superficie de protección del umbral o alféizar.

Cuando las necesidades de uso del edificio no permitan la colocación de escalones, las aberturas deberán retranquearse al menos 1 m, y el suelo en el retranqueo deberá tener una pendiente del 10%, como mínimo, hacia el exterior.

En este caso la impermeabilización deberá extenderse hasta el encuentro del plano inclinado en el retranqueo con el umbral.

H.4.7 Anclajes y apoyos de elementos

Siendo el sistema **POLIBREAL**[®] constituido por betún modificado líquido, los anclajes y apoyos de elementos que interfieran con la impermeabilización, pueden construirse mediante las correspondientes esperas previstas en el soporte resistente de la cubierta.

La impermeabilización en dichas zonas de esperas será continuación de la prescrita para la cubierta, elevando ≥ 10 cm el mástico sobre las esperas.

La base del elemento a instalar, bancada, muretes de jardineras, etc., se construirá una vez colocada, como mínimo, la capa de mortero de protección de la impermeabilización.

H.4.8 Rincones y esquinas

En el sistema **POLIBREAL**[®] no se consideran elementos singulares por las características propias del betún modificado, que se adapta a cualquier forma del soporte de manera continua y adherida.

H.5 Medidas especiales

Por lo general, por su diseño, las cubiertas ajardinadas e invertidas requieren medidas especiales para prevenir daños sobre el sistema colocado como consecuencia de la instalación y/o mantenimiento de las capas superiores.

El diseño del sistema de **POLIBREAL**[®] ha tenido presente estas medidas al incorporar como elemento integrante del mismo la lámina de refuerzo, film de PET ≥ 50 μ m.

El film de PET actúa como capa multifuncional:

- Asegura la compatibilidad química, en las cubiertas invertidas, del sistema impermeabilizante con el aislamiento térmico de poliestireno extrusionado.
- Actúa como capa antipunzonante e impermeable.
- Presenta propiedades antiárces, al igual que el propio **POLIBREAL**[®], ya que las raíces no los perforan.
- Ambos, film de PET y **POLIBREAL**[®], se caracterizan por su alta resistencia a hongos y bacterias.

En consecuencia, en estos tipos de cubiertas, el film de PET es una garantía en la prevención de daños de la instalación al realizar el mantenimiento oportuno de la cubierta.

H.6 Elementos auxiliares

H.6.1 Impermeabilización integral

El sistema impermeabilizante, seguido de la colocación de una protección básica y realizada por el propio instalador del sistema, constituyen la impermeabilización integral.

6.1-1 Protección básica

Dicha protección básica se deberá realizar en un plazo no superior a 72 horas con objeto de evitar daños procedentes de otros trabajos, del tránsito de personas, de la circulación de maquinaria, etc.

6.1-2 Elementos que componen la protección básica

- **En Cubiertas transitables convencionales**

En las mismas se limita, por lo general, a un solo elemento: capa de mortero de ≥ 3 cm de espesor. Se utilizará un mortero de obra cuando esté previsto utilizar temporalmente la cubierta como zona de acopio de materiales.

Aunque la manipulación de este material es fácil, se tomarán medidas para no dañar el sistema.

- **En otros tipos de cubiertas.**

En el resto de tipos de cubiertas, la protección básica la forma un complejo de productos de colocación simultánea, que requieren extremar los cuidados en la manipulación de los materiales que la componen:

a) Cubiertas convencionales no transitables y ajardinadas:

- colocación de geotextil ≥ 200 g, y
- extendido de grava.

b) Cubiertas Invertidas no transitables y ajardinadas:

- Aislamiento de poliestireno extrusionado,
- geotextil ≥ 200 g, y
- grava

c) Cubiertas Invertidas transitables:

- Aislamiento de poliestireno extrusionado
- Geotextil ≥ 200 g, y
- Capa de mortero de ≥ 3 cm de espesor

H.6.2 Protección pesada

La protección pesada está compuesta por uno o varios elementos colocados sobre la protección básica del sistema impermeabilizante con el fin de protegerlos de los efectos nocivos de acciones y solicitaciones de origen externo.

Los tipos de protección pesada final son muy variados y su incidencia es relativa sobre el sistema de impermeabilización ya protegido básicamente. Ello hace que, en ocasiones, hasta se desconozca la misma por parte del instalador del sistema impermeabilizante.

| Tipo de cubierta | | Convencional | | | | | | Invertida | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|---|------------------|------------------|---|
| | | Transitable | | No transitable | | | | Transitable | | No transitable | | | | | | | |
| Uso de la cubierta | | Solado fijo o flotante | | Grava | | Ajardinada | | Solado fijo o flotante | | Grava | | Ajardinada | | | | | |
| La cubierta como elemento constructivo | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | SR – Soporte resistente | | | | | |
| | | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | Pendiente 0% | Pendiente > 0% | | | | |
| Soporte del sistema | (SR) Soporte resistente | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | (FP) Formac de pendientes | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | |
| Impermeabilización integral | (SI) Sistema impermeabilizante | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | Protección básica | (FP) Formación de pendientes | ■ | | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | |
| | | (AT) Aislante XPS | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | (Cs) Capa separadora | | | | ■ ⁽¹⁾ | ■ ⁽¹⁾ | ■ ⁽²⁾ | ■ ⁽²⁾ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | (FP) Formación de pendientes | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | |
| | | (MA) Protección de mortero: e ≥ 3 cm | | ■ | ■ | ◇ | ◇ | ◇ | ◇ | ■ | ■ | | | | | | |
| Protección pesada | (P) Solado | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | (D) Capa drenante | | | | | | ■ | ■ ⁽³⁾ | ■ ⁽³⁾ | | | | | ■ | ■ ⁽³⁾ | ■ ⁽³⁾ | |
| | (Fi) Capa filtrante | | | | ■ | ◇ | ◇ | ■ | ■ | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | |
| | (P) Grava: e ≥ 5 cm; Ø 16-32 mm | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| | (P) Tierra vegetal | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | |

(1) Se puede mejorar sustituyendo la capa separadora (Cs) por capa de mortero de protección (MA) y capa filtrante (Fi): ◇ Alternativas

(2) Se puede mejorar sustituyendo la capa separadora (Cs) por capa de mortero de protección (MA): ◇ Alternativas

(3) Si la capa drenante es grava, Ø 12-25 mm. o similar

H.7 Medidas de seguridad

H.7.1 Normas o medidas preventivas tipo

El personal que realiza el sistema de impermeabilización deberá conocer los riesgos de ejecución de cubiertas y el método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta, todo ello dentro del marco normativo global en materia de seguridad y de salud a que está obligado el contratista general de la obra.

No se iniciarán los trabajos hasta que la obra no reúna las medidas de seguridad colectivas a que está obligado el contratista principal, entre las que se encuentran:

- Instalación de barandillas de suplemento mediante pies derechos dispuestos sobre mordazas de fijación hasta alcanzar la altura recomendada sobre la cota prevista de la cubierta terminada.
- Instalación de redes de horca alrededor del edificio o huecos interiores para evitar el riesgo de caída a otros niveles.
- Construcción previa del peto de remate perimetral, cuando esté proyectado.
- Cierre provisional de todos los huecos de la cubierta en los que no se dispongan de barandillas de seguridad con un elemento resistente, hasta su cerramiento definitivo, descubriéndose conforme se vayan cerrando.

Durante la realización de los trabajos de impermeabilización se tomarán además las siguientes precauciones:

- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta cuando llueva, nieve o la temperatura sea menor de 0°C, o cuando la velocidad del viento sea mayor que 60 km/h.
- Las bombonas de gases licuados, precisas para la fusión del material, se almacenarán separadas de éste, dispuestas en posición vertical y a la sombra.
- Los acopios de material y la maquinaria se repartirán sobre la cubierta de tal forma que se eviten las sobrecargas puntuales.
- La cubierta que se ejecuta se mantendrá, en todo momento, limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos.

H.7.2 Prendas de protección personal

Las prendas de protección que hayan de utilizarse en este tipo de obras estarán homologadas cuando así lo disponga la legislación.

Se utilizarán los siguientes elementos de protección personal:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Mascarillas con marcado CE y EN 140:1998, con filtros marcado P3 CE y EN 14387. Los equipos no se usarán más de 2 horas seguidas y debe establecerse una pausa de media hora. Los filtros deberán sustituirse periódicamente y, en cualquier caso, cuando se detecte el olor a producto químico por parte del operario que está usando el equipo.
- Gafas protectoras.
- Guantes de protección según EN 374, de neopreno con 0'75mm de espesor, 480 min, o bien guantes de PVC marcado CAT II 41 1 1 CE y EN 388 2.
- Vestir ropa adecuada que cubra todo el cuerpo.
- Cinturón de seguridad (de suspensión, caída y sujeción) en función de la actividad y siempre que haya riesgo de caída a niveles inferiores.
- En sentido general, serán de aplicación, todos los elementos de seguridad que figuran en la Ficha de datos de Seguridad del **POLIBREAL®** (última edición 11-01-2012).

H.8 Productos de desecho

- Los bidones vacíos de betún modificado **POLIBREAL®**, se clasificarán con el Código L.E.R 150110 como "envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas".

Tal y como establece la Ley de Residuos, 22/2011, "los poseedores de residuos estarán obligados a entregarlos a un Gestor de Residuos, para su valorización o eliminación. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad."

Por todo lo dicho, la empresa aplicadora de **POLIBREAL®**, estará registrada como "Productor autorizado del residuo" en la Consejería de Medioambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

En caso de derramarse el material utilizar productos absorbentes (arena, tierra), recogerlo con pala o similar y eliminarlo de forma controlada para luego enviarlos a un gestor autorizado para eliminarlos como residuo peligroso.

- El polímero bituminoso (residuos de membrana) podrá depositarse en un vertedero autorizado calificándolo como "Polímero bituminoso" o bien, "productos especiales de polímero inerte" código Q2/D5/S13/C51/H5/A274/B5520 LER 170301.

Se aplicará la Ficha de datos de Seguridad del **POLIBREAL®** (última edición 11-01-12) .

**I.- ENSAYOS DEL PRODUCTO FINAL "in situ".
MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD.**

Existen dos tipos de controles en obra: control de recepción de materiales y control de la ejecución del sistema de impermeabilización.

I.1 Control de recepción de materiales en obra

Se realizará la recepción de los materiales a la entrada de los mismos en la obra, procediendo a su identificación según el marcado y la documentación aportada.

En el control de recepción deben tenerse en cuenta los criterios reflejados en la tabla 7, en lo que se refiere a los productos, así como a las condiciones de embalaje, de presentación y almacenamiento.

Tabla- 7- Registro de evaluación de la calidad de Recepción de materiales

| Producto | Actividad: Identificar en la etiqueta: | Resultado | | |
|---|--|-----------|-----|------------|
| | | Bien | Mal | Corrección |
| POLIBREAL® Líquido impermeabilizante constituido por alquitrán modificado con PVC y cargas minerales de aplicación en caliente e <i>in situ</i> . | Marcado CE y dos últimas cifras del año de su obtención (07) | | | |
| | Nombre, dirección y logotipo de IMCISA | | | |
| | Nombre comercial de POLIBREAL | | | |
| | Nº de norma armonizada ETAG 005 de DITE 07/0131 | | | |
| | Peso neto | | | |
| | Fecha de fabricación | | | |
| | Características generales | | | |
| | Modo de empleo | | | |
| | Almacenamiento | | | |
| | Precauciones | | | |
| | Informe sobre composición | | | |
| Láminas separadora y de refuerzo | Marcado CE y 2 últimas cifras del año de su obtención (07) | | | |
| | Nombre, dirección y logotipo de IMCISA | | | |
| | Peso y dimensiones (ancho, largo y espesor) | | | |
| | Nombre del producto: | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Lámina interna separadora de aluminio de espesor 30 micras • Lámina interna separadora de PET espesor 23 micras • Filtro de poliéster no tejido gramaje 150 g/m² • Lámina externa de refuerzo de PET espesor 50 micras | | | |
| | Comprobar que durante su transporte y almacenamiento el material no ha sufrido daños | | | |
| | | | | |
| Adhesivo PET-50 | Nombre, dirección y logotipo de IMCISA | | | |
| | Nombre del producto "Adhesivo PET 50" y relación del mismo con el Sistema Impermeabilizante Líquido POLIBREAL | | | |
| | Capacidad del envase | | | |
| Otros materiales | Comprobar que se ajusten a las especificaciones de uso de la solución adoptada | | | |

Conforme CONSTRUCTORA

Conforme INSTALADOR

I.2 Control de ejecución del sistema de impermeabilización

Para proceder a la impermeabilización, se comprobará que la cubierta cumple los requisitos siguientes:

I.2.1 Condiciones del soporte Las condiciones del soporte deberán ajustarse a lo establecido en la tabla 8.

Tabla- 8 **Registro de evaluación de la calidad de las condiciones del soporte**

| Elemento | Actividad | Resultado | | |
|-----------------------------|---|-----------|-----|------------|
| | | Bien | Mal | Corrección |
| Soporte del sistema | Verificar que el soporte resistente es forjado de hormigón. | | | |
| | Verificar si la formación de pendientes está construida con materiales adecuados para recibir el Sistema. | | | |
| | Verificar si la formación de pendientes aligerada está regularizada con la capa de mortero de compresión. | | | |
| | Verificar si la superficie del soporte es uniforme, su textura de acabado fratasado basto, y carece de elementos extraños está fraguado y seco | | | |
| | Verificar que las irregularidades en la superficie del soporte superiores a 2 mm no están regularizadas con capa de mortero. | | | |
| | Verificar que no existan escocias o medias cañas. | | | |
| | Verificar que la obra de ladrillo no tenga enfoscado de mortero y que esté bien raseada y libre de huecos. | | | |
| Juntas de dilatación | Verificar que están claramente formadas. | | | |
| | Verificar que no existen elementos contruidos sobre ellas. | | | |
| | Verificar que el tratamiento se puede realizar en toda su longitud y canto de forjado. | | | |
| Puntos singulares | Verificar que en todos los elementos emergentes se puede entregar la impermeabilización 20 cm, como mínimo, por encima de la cota de la protección. | | | |
| | Verificar que se ha cortado el mortero de pendientes, hasta el forjado, alrededor de los sumideros. | | | |
| | Verificar que los sumideros están inmovilizados con la bajante | | | |

Conforme CONSTRUCTORA

Conforme INSTALADOR

I.2.2 Ejecución del sistema POLIBREAL®

El control de ejecución deberá asegurar que el sistema se ajusta a las condiciones generales que se establecen en este Dossier Técnico sobre pendientes, estado del soporte base, aplicación de la(s) capa(s) de betún modificado **POLIBREAL®** y la lámina separadora y/o de refuerzo para formar la el sistema **POLIBREAL®**, así como sobre la ejecución de los puntos singulares y la protección del sistema.

Los criterios para su control se establecen en las tablas 9 y 10

Tabla-9 Registro de evaluación de la calidad de la ejecución del sistema de impermeabilización de POLIBREAL

| Producto | Actividad | Resultado | | |
|---|--|-----------|-----|------------|
| | | Bien | Mal | Corrección |
| Condiciones ambientales | Verificar que no se realizan trabajos cuando está nevando o lloviendo, exista nieve o hielo sobre la cubierta o esté húmeda. | | | |
| Condiciones de la superficie del soporte | Verificar que los trabajos se realizan sobre superficie limpia, seca, libre de grasas, aceite, etc. | | | |
| Sellado de puntos singulares | Verificar que antes de aplicar la capa de POLIBREAL® se ha sellado el ala de los sumideros y canalones al soporte base | | | |
| | Comprobar que el tratamiento de sellado de juntas de dilatación con POLIBREAL® se ha aplicado de acuerdo con el apartado 4.5 de este D.T. | | | |
| Capa de mástico POLIBREAL® | Comprobar que el extendido de POLIBREAL® es uniforme y tiene la masa especificada en proyecto. | | | |
| | Verificar que el POLIBREAL® , en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes, asciende 20 cm por encima de la protección final de la cubierta | | | |
| | Verificar que el POLIBREAL® , en los accesos a la cubierta, recubre el umbral en su totalidad y que se eleva por los laterales del hueco 20 cm, como mínimo, por encima de la protección final del umbral | | | |
| | Comprobar que el POLIBREAL® recubre el ala y pared interior del sumidero o canalón. | | | |
| | Verificar que en el borde extremo libre del faldón el POLIBREAL® se prolonga 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior del forjado. | | | |
| Lámina de refuerzo | Comprobar que la lámina de refuerzo, film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$, está totalmente adherida a la capa de POLIBREAL® y el solape, de al menos 1cm entre bandas, no está adherido | | | |
| | Verificar que recubre en su totalidad la capa de POLIBREAL® tanto en el faldón como en los encuentros verticales y elementos pasantes. | | | |
| | Comprobar que por encima de la cota de la protección pesada está terminada con Adhesivo PET-50 y gravilla. | | | |
| Autoprotección metálica | Verificar que recubre la capa de POLIBREAL® en las zonas de petos y elementos pasantes en que esté previsto no proteger con otros elementos constructivos. | | | |

Conforme CONSTRUCTORA

Conforme INSTALADOR

Tabla-10 Registro de evaluación de la calidad de la ejecución del sistema opcional de impermeabilización POLIBREAL®

IMCISA

| Elemento | Actividad | Resultado | | |
|---|--|-----------|-----|------------|
| | | Bien | Mal | Corrección |
| Condiciones ambientales | Verificar que no se realicen trabajos cuando está nevando o lloviendo, exista nieve o hielo sobre la cubierta o esté húmeda. | | | |
| Condiciones de la superficie del soporte base | Verificar que los trabajos se realicen sobre superficie limpia, seca, libre de grasas, aceite, etc. | | | |
| Sellado de puntos singulares | Verificar que antes de aplicar la 1ª capa de POLIBREAL® se ha sellado el ala de los sumideros y canalones al soporte base | | | |
| | Comprobar que el tratamiento de sellado de juntas de dilatación con POLIBREAL® se ha aplicado de acuerdo con el apartado 4.5 de este D.T. | | | |
| 1ª capa de POLIBREAL® | Comprobar que el extendido de POLIBREAL® es uniforme y tiene una masa mínima de $\geq 4 \text{ kg/m}^2$. | | | |
| | Verificar que el POLIBREAL®, en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes, asciende 20 cm por encima de la protección final de la cubierta. | | | |
| | Verificar que el POLIBREAL®, en los accesos a la cubierta, recubre el umbral en su totalidad y que se eleva por los laterales del hueco 20 cm, como mínimo, por encima de la protección final del umbral. | | | |
| | Comprobar que el POLIBREAL®, recubre el ala y pared interior del sumidero o canalón. | | | |
| | Verificar que en el borde extremo libre del faldón el POLIBREAL® se prolonga 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior del forjado. | | | |
| Lámina separadora | Si la lámina separadora es film de PET $\geq 23\mu\text{m}$, verificar que las bandas están colocadas a tope o superpuestas adheridas y no existen arrugas ni bolsas de aire. | | | |
| | Si lámina separadora es aluminio liso $\geq 30\mu\text{m}$ o fieltro de poliéster $\geq 150 \text{ g/m}^2$, comprobar que las bandas están colocadas a tope o superpuestas adheridas y que no existen bolsas de aire ocluido. | | | |
| | Verificar que la lámina separadora cubre toda la superficie horizontal, no asciende sobre paramentos verticales o elementos emergentes y está adherida en su totalidad a la capa de POLIBREAL®. | | | |
| Capas sucesivas de POLIBREAL® | Comprobar que el extendido de POLIBREAL® es uniforme y tiene una masa mínima de $\geq 4 \text{ kg/m}^2$. | | | |
| | Verificar que recubre totalmente la lámina separadora. | | | |
| | Verificar que asciende 20 cm por encima de la protección final de la cubierta en los encuentros. | | | |
| | Verificar que se prolonga 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior del forjado, en el borde extremo libre. | | | |
| Lámina de refuerzo | Comprobar que la lámina de refuerzo, film de PET $\geq 50 \mu\text{m}$, está totalmente adherida a la última capa de POLIBREAL® y el solape entre bandas, de al menos 1 cm, no está adherido | | | |
| | Verificar que recubre en su totalidad la última capa de POLIBREAL®: faldón; encuentros verticales; elementos pasantes. | | | |
| | Comprobar que por encima de la cota de la protección pesada está terminada con adhesivo PET-50 y gravilla. | | | |
| Autoprotección metálica | Verificar que recubra la última capa de POLIBREAL® en las zonas de petos y elementos pasantes en que esté previsto no proteger con otros elementos constructivos. | | | |

Conforme CONSTRUCTORA

Conforme INSTALADOR

I.2.3 Toma de muestras de la cubierta impermeabilizada

El Sistema de Impermeabilización Líquida POLIBREAL conforma un revestimiento elástico totalmente adherido al soporte. Por tal motivo, al extraer una muestra del revestimiento nunca representará el 100% del producto impermeabilizante aplicado.

En consecuencia, la cantidad de producto extraído estará relacionada con la calidad de la superficie del soporte sobre el que se entrega el Sistema de Impermeabilización. Por ello, antes de iniciarse la instalación del Sistema se deberá comprobar que la superficie del soporte se ajusta a las condiciones establecidas (ver apdo. 3.1-5); o qué desviaciones existen, ya sea en general o en zonas determinadas.

Los resultados de dicha comprobación quedarán registrados en el documento de la tabla – 8 (Apdo. I.2.1). En la medida que proceda se tendrán presentes al momento de evaluar los resultados de la toma de muestras.

Se estima que para una rugosidad media de la superficie del soporte de 2 mm, aproximadamente el 20% del betún modificado **POLIBREAL®** queda adherido al soporte al ser despegado del mismo.

Considerando este criterio, el betún modificado **POLIBREAL®** de una probeta extraída del soporte, será al menos el 80% del espesor y consumo especificados.

El procedimiento destructivo habitual para la toma de muestras es el siguiente:

- De la totalidad de la cubierta pueden cortarse probetas cuadradas de dimensiones 10 cm x 10 cm por cada 100 m², después transcurrir al menos tres días desde la realización de la impermeabilización.
- Estas probetas se cortarán con una cuchilla y se despegarán haciendo uso de una espátula.
- El material extraído se pesará. Los resultados de la pesada y los criterios fijados anteriormente determinarán el resultado de la muestra.
- Posteriormente, los huecos generados en la membrana deberán repararse.

I.2.4 Control de estanqueidad

Para verificar la estanqueidad de la impermeabilización se realizarán dos pruebas de servicio:

- Una de ellas cuando esté finalizada la ejecución de la membrana impermeabilizante, y
- La otra cuando esté finalizada la ejecución de toda la cubierta.

Las pruebas consisten en una inundación hasta un nivel de 5 cm aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos, y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación se debe mantener hasta el nivel indicado durante un período de tiempo, variable según el tipo de soporte resistente, comprendido entre 24 y 120 horas. Los desagües se deben obturar mediante un sistema que permita evacuar el agua en caso de que rebase el nivel requerido, para mantener éste. Se prestará especial atención a los efectos que pudiera ocasionar sobre la cubierta la existencia de lluvias torrenciales durante la realización de la prueba.

Una vez finalizada la prueba se deberán destapar los desagües; la operación se hará de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

En las cubiertas o zonas de cubiertas en las que no sea posible la inundación se procederá a un riego continuo de la cubierta durante un período de tiempo comprendido entre 48 y 120 horas, según tipo de soporte resistente.

Si durante la realización de las pruebas aparecieran humedades debajo de la cubierta, en los muros o en los tabiques, se descargará el agua, se detectarán las deficiencias y se procederá a su reparación, repitiéndose nuevamente las pruebas de estanqueidad.

Se repetirán las pruebas de servicio hasta que el resultado sea favorable.

I.3 Control de ejecución de la protección básica

Se seguirán los criterios detallados en la tabla siguiente:

Tabla-11 Registro de evaluación de la calidad de la protección básica del sistema impermeabilizante

| | Producto | Actividad | Resultado | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|------------|--|
| | | | Bien | Mal | Corrección | |
| Protección básica | Mediante Capa de mortero | <i>Cubierta Convencional - transitable</i> | Verificar que el sistema de impermeabilización se protege en un plazo de tiempo no superior a 72h. | | | |
| | | | Verificar que no existen elementos extraños sobre el sistema que puedan dañarle. | | | |
| | | | Verificar el adecuado equipamiento de la maquinaria de bombeo del mortero para evitar daños en el sistema impermeabilizante. | | | |
| | | | Comprobar que el espesor de la capa de mortero sea ≥ 3 cm, o en su defecto cumpla con la especificación prescrita. | | | |
| | | | Comprobar que el mortero es lo suficientemente resistente, en el supuesto que tuviera que soportar trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc. | | | |
| | Mediante Colocación simultánea de productos | | Verificar que el sistema de impermeabilización se protege en un plazo de tiempo no superior a 72 h. | | | |
| | | | Verificar que no existen elementos extraños sobre el sistema que puedan dañarle. | | | |
| | | <i>Cubiertas Convencionales - no transitables - ajardinadas</i> | Comprobar en la colocación del geotextil que las bandas se solapan 15 cm, como mínimo, | | | |
| | | | Comprobar que el vertido y extendido de grava, sobre el geotextil, se realiza adecuadamente no existiendo grava bajo el mismo y siendo uniforme en el espesor de grava especificado. | | | |
| | | | Verificar que la colocación se realiza de forma simultánea, sin quedar el geotextil a merced del viento. | | | |
| | | <i>Cubiertas Invertidas - no transitables - ajardinadas</i> | Verificar que las placas de aislamiento estén bien ensambladas entre sí, evitando huecos en ellas. | | | |
| | | | Comprobar en la colocación del geotextil que las bandas se solapan 15 cm, como mínimo, | | | |
| | | | Comprobar que el vertido y extendido de grava sobre el geotextil se realiza adecuadamente, no existiendo grava bajo el mismo y siendo uniforme en el espesor de grava especificado. | | | |
| | | | Verificar que la colocación se realiza de forma simultánea, quedando las placas de aislamiento y el geotextil lastrados con la grava. | | | |
| | | <i>Cubierta Invertida - transitable</i> | Verificar que las placas de aislamiento estén bien ensambladas entre sí, evitando huecos en ellas. | | | |
| | | | Comprobar en la colocación del geotextil que las bandas se solapan 15 cm, como mínimo. | | | |
| | | | Verificar el adecuado equipamiento de la maquinaria de bombeo del mortero para evitar daños en los elementos de la protección. | | | |
| | | | Comprobar que el espesor de la capa de mortero sea ≥ 3 cm, o en su defecto cumpla con la especificación prescrita. | | | |
| | | | Comprobar que el mortero es lo suficientemente resistente, en el supuesto que tuviera que soportar trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc. | | | |
| | | | | Verificar que la colocación se realiza de forma simultánea, quedando las placas de aislamiento y el geotextil lastrados con el mortero. | | |

Conforme CONSTRUCTORA

Conforme INSTALADOR

J. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CUBIERTAS

J.1 Utilización

Las cubiertas se deben utilizar solamente para el uso para el cual se hayan previsto.

En general, no se deben almacenar materiales en la cubierta. En el caso de que sea necesario dicho almacenamiento, se debe comprobar que éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar y, además, se debe realizar una protección adecuada del sistema de impermeabilización.

Se deberá evitar el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre el aislamiento de poliestireno extrusionado.

No se deben recibir sobre la cubierta elementos tales como antenas, mástiles, etc., que perforen la impermeabilización o el aislamiento o que dificulten el desagüe de la cubierta. Su instalación se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el apartado H.4.7. En cualquier caso, para llevar a cabo instalaciones posteriores, se consultará con el instalador del sistema de impermeabilización.

Cuando la cubierta sea accesible únicamente para permitir el paso hasta instalaciones dispuestas sobre la misma, se colocarán protecciones específicas sobre la membrana en los accesos, con una anchura de 60 cm, como mínimo. Cuando se requiera un mantenimiento específico de aparatos ubicados sobre ella, se ampliará la protección al contorno de los mismos, adecuando sus dimensiones a los trabajos previstos.

Cuando en cubiertas no transitables se sitúen equipos e instalaciones que requieran un mantenimiento periódico, se deberán disponer caminos específicos de acceso a estos elementos, así como protecciones adecuadas en sus proximidades para que el desarrollo de dichas operaciones no dañe la impermeabilización. Los equipos móviles de mantenimiento sólo circularán por las zonas protegidas.

En las cubiertas ajardinadas, el usuario debe tomar precauciones especiales cuando efectúe las operaciones de jardinería, para evitar que la impermeabilización sufra daños.

J.2 Mantenimiento

Para asegurar la funcionalidad de la cubierta es imprescindible realizar un mantenimiento adecuado.

El personal de supervisión y/o conservación debe estar debidamente cualificado y dotado de los elementos de seguridad necesarios.

La reparación de la impermeabilización debe realizarse por personal especializado.

El mantenimiento de la cubierta comporta, en primer lugar, visitas periódicas de inspección al menos dos veces al año, preferentemente al inicio de la primavera y el otoño, y en aquellas situaciones en que se hayan producido lluvias torrenciales, nieve o granizo, y siempre que exista cualquier actuación de otras subcontratas.

En la inspección se realizarán como mínimo las siguientes operaciones:

- verificación de los sistemas de drenaje eliminando cualquier tipo de residuo que pudiera obturarlos;
- eliminación de cualquier tipo de vegetación no deseada;
- retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua;
- conservación en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como aleros, petos, etc.
- mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.

Si el sistema de estanqueidad resulta dañado como consecuencia de las circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones deberán repararse inmediatamente los desperfectos producidos.

Será conveniente que las operaciones de mantenimiento se reflejen en una ficha que acredite que se realiza la supervisión de la cubierta con la periodicidad establecida.

Apéndice - Terminología

A efectos de aplicación de este apéndice, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos.

| | |
|---|---|
| Absorción: | retención de un gas o vapor por un líquido o de un líquido por un sólido. |
| Aislante térmico: (AT) | componente de la cubierta que tiene por objeto limitar los intercambios térmicos entre el interior y el exterior. |
| Aplicaciones líquidas: | sustancias líquidas de impermeabilización. |
| Bajante: | tubería que conduce las agua pluviales y de saneamiento a la red de alcantarillado. |
| Bancada: | macizo o soporte de hormigón donde se anclan o fijan determinados elementos. |
| Barrera contra el vapor: | componente de la cubierta que tiene el cometido de impedir la difusión del vapor de agua proveniente generalmente del interior de la edificación y evitar que se condense por debajo de la membrana impermeabilizante y pueda influir negativamente en alguna de las capas del sistema de impermeabilización. |
| Bufarse: | hincharse o ahuecarse un revestimiento o la capa externa de una superficie. |
| Cámara bufa: | recinto confinado entre dos sistemas constructivos y que normalmente en su base dispone de drenaje o canaleta para evacuar el agua hacia un desagüe. |
| Cámara de aire ventilada: | espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada. |
| Canalón: | canal fijado al alero o construido en la parte más baja del faldón de una cubierta, destinado a recoger el agua de la misma y conducirla a las bajantes, gárgolas u otros elementos de evacuación. |
| Capa auxiliar: (separadora) (Cs) | capa que se intercala entre componentes del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes: a) evitar la adherencia entre ellos; b) proporcionar protección física o química a la membrana; c) permitir los movimientos diferenciales entre los <i>componentes</i> de la cubierta; d) actuar como capa antipunzonante; e) actuar como capa filtrante; f) actuar como capa ignífuga. |
| Capa antiadherente: | <i>capa auxiliar</i> que se intercala entre componentes del sistema de impermeabilización para evitar la adherencia. |
| Capa antipunzonamiento: (Csa) | <i>capa auxiliar</i> que se interpone entre componentes del sistema de impermeabilización sometidos a presión y que sirve para proteger y evitar con ello su rotura. |
| Capa drenante: (D) | <i>capa auxiliar</i> realizada con áridos o con material prefabricado destinada a dar salida a las aguas. |
| Capa filtrante: (Fi) | <i>capa auxiliar</i> continua realizada a base de material prefabricado destinada a retener los áridos finos y permitir el paso de agua. |
| Capa ignífuga: | <i>capa auxiliar</i> que se intercala entre componentes del sistema de impermeabilización para proporcionar protección contra el fuego. |
| Capa de protección: | Ver protección |
| Capa de regulación*: | capa que se dispone sobre el soporte del sistema de impermeabilización para eliminar irregularidades y desniveles en la superficie del mismo y así recibir de forma homogénea la membrana impermeabilizante. (<i>En el sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL esta solución constructiva se constituye aportando mayor cantidad de producto POLIBREAL®.</i>) |
| Capa protectora: (MA) | <i>capa auxiliar</i> de mortero de cemento que se dispone sobre el sistema de impermeabilización para protegerle físicamente frente a posteriores actuaciones constructivas. |
| Capilaridad: | fenómeno según el cual la superficie libre de un líquido puesto en contacto con un sólido asciende o desciende en las proximidades de éste, según el líquido lo moje o no. |
| Chaflán*: | elemento de superficie plana que resuelve el encuentro entre dos paramentos en un ángulo menor que 120°. (<i>El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL no es compatible con esta solución constructiva</i>) |

| | |
|--|--|
| Componente: | cada una de las partes de las que consta un <i>elemento constructivo</i> . |
| Coquera: | oquedad que presentan a veces los elementos o piezas de hormigón. |
| Cubierta: | <i>elemento constructivo</i> constituido por un conjunto de componentes, elementos, capas y/o soluciones constructivas, que combinados ejercen la función de cerramiento superior del edificio y logran satisfacer la totalidad de las exigencias requeridas. Componentes principales que conforman la cubierta y sus funciones generales: <ul style="list-style-type: none"> ■ El soporte resistente: que ha de absorber los esfuerzos a los que estará sometida la cubierta y sustentarla. ■ La formación de pendientes: que debe facilitar la escorrentía y evacuación de agua hacia los sumideros. ■ Las capas separadoras o auxiliares: que deben eliminar el roce entre elementos y asegurar su compatibilidad. ■ El impermeabilizante: que debe asegurar la estanqueidad. ■ La capa de protección: que ha de colaborar defendiendo a la cubierta de los agentes climáticos como el viento y las radiaciones solares. ■ La instalación de desagüe: que permitirá la adecuada evacuación del agua de lluvia. |
| Cubierta convencional: | aquella en la que el aislamiento térmico se coloca bajo el sistema de impermeabilización. |
| Cubierta expuesta: | aquella que no está protegida. |
| Cubierta invertida: | aquella en la que el aislamiento térmico se coloca sobre el sistema de impermeabilización. |
| Desagüe: | conducto por donde se da salida a las aguas que vierten sobre la cubierta. |
| Desagüe de seguridad: | desagüe de emergencia previsto para dar salida al agua cuando alcanza una cierta altura. |
| Drenaje: | operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías. |
| Elemento constructivo: | parte del edificio con una función independiente. Se entienden como tales los suelos, los muros, las fachadas y las cubiertas. |
| Elemento pasante: | elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas. |
| Encachado: | capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta. |
| Escocia*: | elemento de forma cóncava que evita el vértice del ángulo formado en el encuentro entre dos paramentos en un ángulo menor que 120º. <i>(El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL no es compatible con esta solución constructiva)</i> |
| Estructura: | ver soporte estructural . |
| Faldón: | cada uno de los vértices o planos inclinados de una cubierta. |
| Fábrica de ladrillo: | cualquier construcción o parte de ella hecha con ladrillo. |
| Formación de pendientes*: (sistema de) (FP) | (componente de la cubierta) sistema constructivo situado sobre el soporte resistente y que tiene una inclinación para facilitar la escorrentía y evacuación de agua hacia los sumideros. <i>(El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL es compatible con el soporte resistente en pendiente 0%, por lo cual permite colocar la formación de pendientes sobre el propio sistema de impermeabilización).</i> |
| Geotextil: | tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto. |
| Hoja principal: | hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y <i>componentes</i> de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural. |
| Hormigón: | material obtenido mediante una mezcla de cemento, arena, grava y agua; algunos tipos de hormigones llevan además aditivos. |
| Hormigón celular: | material obtenido mediante una mezcla de cemento, agua y aditivos espumantes. |
| Impermeabilización: | (componente de la cubierta) procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o <i>elemento constructivo</i> . Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento. |
| Impermeabilizante: (I) | producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él. |
| Inyección: | técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes. |
| Intradós: | superficie interior del muro. |

| | |
|--|---|
| Junta estructural: | (junta de dilatación) <i>solución constructiva</i> establecida previamente en el soporte resistente para absorber las tensiones y movimientos de la estructura. |
| Junta perimetral: | <i>solución constructiva</i> para no limitar el movimiento del componente constructivo, (sistema de formación de pendientes o capa de protección principalmente), con otros elementos constructivos (el peto, por ejemplo) que ciñen el plano del componente o que sobre él no actúen los movimientos de esos componentes. Deben tener una profundidad hasta el elemento de base estructural o como mínimo hasta la capa de desolidarización. |
| Junta intermedia: | <i>solución constructiva</i> para dividir en paños la superficie total del componente constructivo y que éste pueda absorber las tensiones propias de cambios de temperatura, humedad o retracción del soporte. Deben tener una profundidad hasta el elemento de base estructural o como mínimo hasta la capa de desolidarización. |
| Lámina drenante: | lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua. |
| Lámina filtrante: | lámina que se interpone entre el terreno y un <i>elemento constructivo</i> y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno. |
| Limahoya: | línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo cóncavo. |
| Limatesa: | línea de intersección de dos vertientes de cubierta que se juntan formando un ángulo convexo. |
| Línea de máxima pendiente: | la trayectoria que describe la caída libre del agua sobre el faldón. |
| Llaga: | junta de mortero vertical entre dos ladrillos de una misma hilada. |
| Llagueado: | proceso de acabado de las juntas de mortero durante la construcción. |
| Membrana impermeabilizante: (I) | componente del sistema de impermeabilización constituido por mástico, láminas u otros materiales, que tiene como función proporcionar la estanqueidad de la cubierta. |
| Mortero: | material obtenido por la mezcla de conglomerante, arena y agua, y que ocasionalmente, puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades. |
| Mortero aligerado: | mortero obtenido por la mezcla de conglomerante, áridos de baja densidad y agua. |
| Mortero de obra*: | mortero cuyos componentes se dosifican y amasan en obra. (<i>El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL es compatible con este tipo de mortero como soporte</i>). |
| Mortero hidrófugo: | mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua. |
| Mortero preparado*: | mortero dosificado y amasado en factoría, y servido en obra. (<i>El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL no es compatible con este tipo de mortero como soporte</i>). |
| Mortero seco: | componentes secos del mortero con la dosificación y condiciones exigidas mezclados en factoría, que se amasan en obra. |
| Muro pantalla: | muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro. |
| Nivel freático: | valor medio anual de la profundidad con respecto a la superficie del terreno de la cara superior de la capa freática. |
| Paramento: | cualquiera de las dos caras de una pared. |
| Pendiente: | la diferencia de cota entre dos puntos dividida por la distancia entre ambos y multiplicada por 100. |
| Perfil de remate*: | elemento caracterizado por la forma y dimensiones de su sección, utilizado para la fijación lineal o para el remate de componentes de la cubierta. (<i>El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL no requiere esta solución constructiva</i>) |
| Peto: | cerramiento de fachada que supera la cota del último forjado y confina perimetralmente la cubierta. |
| Pintura impermeabilizante: | compuesto líquido pigmentado que se convierte en película sólida después de su aplicación y que impide la filtración y la absorción de agua a través de él. |
| Protección: (P) | (componente de la cubierta) elemento o conjunto de ellos colocados sobre el sistema de impermeabilización o sobre el aislamiento térmico con el fin de protegerlos de los efectos nocivos de acciones y sollicitaciones de origen externo. |

| | |
|---|---|
| Rejuntado: | proceso de rascado, rellenado y acabado de la junta de mortero. |
| Retranqueo: | retraso o retroceso del frente de un paramento. |
| Roza*: | canal abierto en un paramento para empotrar o embutir el sistema de impermeabilización. (El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL no requiere esta solución constructiva) |
| Sistema constructivo: | conjunto de elementos, materiales, técnicas, procedimientos y equipos, que definen y caracterizan cada una de las partes de la edificación. |
| Sistema de impermeabilización (SI) | sistema constructivo componente de la cubierta formado por la membrana impermeabilizante y otros elementos, y caracterizado por la naturaleza de cada uno de ellos, su número, su orden, su forma de colocación y su dimensionado. |
| Sistema adherido: | sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en toda su superficie. |
| Sistema fijado mecánicamente: | sistema de fijación en el que la impermeabilización se sujeta al elemento que sirve de soporte mediante fijaciones mecánicas. |
| Sistema no adherido: | sistema de fijación en el que la impermeabilización se coloca sobre el soporte sin adherirse al mismo salvo en elementos singulares tales como juntas, desagües, petos, bordes, etc. y en el perímetro de elementos sobresalientes de la cubierta, tales como chimeneas, claraboyas, mástiles, etc. |
| Sistema semiadherido: | sistema de fijación en el que la impermeabilización se adhiere al elemento que sirve de soporte en una extensión comprendida entre el 15 y el 50 %. |
| Solapo: | zona formada por la superposición de elementos o componentes homogéneos. |
| Solera: | capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado. |
| Solución constructiva: | <i>sistema constructivo</i> caracterizado por los <i>componentes</i> concretos que lo forman junto con otros elementos del contorno ajenos al <i>elemento constructivo</i> cuyas características influyen en el nivel de prestación proporcionado. |
| Soporte estructural: | conjunto de <i>elementos y/o componentes constructivos</i> que ensamblados conforman un cuerpo único y constituyen el soporte básico del edificio (la estructura). Debe transmitir las cargas a los apoyos y cumplir con los requerimientos mecánicos. |
| Soporte resistente*: (SR) | (componente de la cubierta) <i>componente constructivo</i> del soporte estructural (el último de los forjados) que ha de absorber los esfuerzos a los que estará sometida la cubierta. Generalmente la cubierta plana se apoya sobre él, siendo por extensión componente de ella. Se construye con gran diversidad de materiales. (El sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL es compatible exclusivamente con los contruidos por forjados de hormigón). |
| Succión: | capacidad de embeber agua por capilaridad de un producto mediante inmersión parcial en un período corto de tiempo. |
| Sumidero: | boca de desagüe conectada a la membrana impermeabilizante. |
| Superficie del soporte: | cara exterior del soporte y sobre la que se entrega el sistema de impermeabilización. |
| Tendel: | junta de mortero horizontal entre los ladrillos de distinta hilada. |
| Trasdós: | superficie exterior de un muro. |
| Trasdosado: | el revestimiento con placas de cualquiera de las caras de un muro de cerramiento. |
| Tubo drenante: | tubo enterrado cuyas paredes están perforadas para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. |



ANEXO DE **IMCISA**

CATÁLOGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CTE

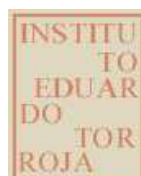
Capa de impermeabilización

“LÍQUIDO BITUMINOSO DE APLICACIÓN EN CALIENTE” DITE 07 / 0131

Redacción: Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción con la colaboración de CEPCO y AICIA

Versión preliminar: Marzo 10. Borrador

Archivo: CAT-EC
v 6.3 (MARZO10).doc



Índice

1. Estructura del catálogo

2. Notaciones y unidades

3. Materiales y productos

3.20. Propiedades de la capa de impermeabilización de cubiertas

3.20.1. Capa de impermeabilización para cubiertas planas (Apartado que amplía el anexo de IMCISA)

3.20.2. No interviene

4. Elementos constructivos

4.1. Cubiertas (Apartado que amplía el anexo de IMCISA)

4.1.1. Plana transitable. No ventilada. Solado fijo.

4.1.2. Plana transitable. No ventilada. Solado flotante.

4.1.3. Plana transitable. Ventilada. Solado fijo.

4.1.4. Plana transitable. Con cámara. Solado flotante.

4.1.5. Plana no transitable. No ventilada. Grava.

4.1.6. No interviene

4.1.7. Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada.

4.1.8. y siguientes no intervienen

3. Materiales y productos

3.20 Propiedades de la capa de impermeabilización de cubierta

Según el tipo de cubierta, la capa de impermeabilización cumplirá las propiedades que se especifican a continuación

3.20.1 Capa de impermeabilización para cubiertas planas

| CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL | | | | | | | |
|--|---|--|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|
| Con capa de protección. Transitable / No transitable | | | | | | | |
| Propiedades de la capa de impermeabilización | Tipo de capa de impermeabilización | | | | | | |
| | Líquido Bituminoso en caliente DITE 07/0131 | | Material bituminoso | | PVC | EPDM | poliolefina |
| | Sistema POLIBREAL (monocapa) (1) (9) | Sistema POLIBREAL opcional (multicapa) | Monocapa (1) (9) | Bicapa (2) (3) | | | |
| - espesor efectivo (mm) | ≥ 3,5 | ≥ 6 | — | — | ≥ 1,2 | ≥ 1,2 | ≥ 1,2 |
| - masa nominal (kg/m ²) ⁽⁴⁾ | ≥ 5 | ≥ 8 | 4 | 6 ⁽⁹⁾ | — | — | — |
| - estanqueidad | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa |
| - comportamiento frente a un fuego externo | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a la penetración de | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa |
| - flexibilidad a bajas temperaturas (°C) | ≤ -10 | ≤ -10 | ≤ -15 | ≤ -15 | ≤ -25 | ≤ -45 | ≤ -30 |
| - resistencia a la fluencia a elevadas temperaturas (°C) | ≥ 60 ⁽⁶⁾ | ≥ 60 ⁽⁶⁾ | ≥ 100 ⁽⁶⁾ | ≥ 100 ⁽⁶⁾ | — | — | — |
| - estabilidad dimensional (%) | 0 ⁽⁷⁾ MDV | 0 ⁽⁷⁾ MDV | ≤ 0,6 ⁽⁷⁾ | ≤ 0,6 ⁽⁷⁾ | Tipo I ≤ 2 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≤ 0,2 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≤ 0,3 ⁽¹²⁾ | ≤ 0,5 | Tipo I ≤ 2 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≤ 0,2 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≤ 0,3 ⁽¹²⁾ |
| - envejecimiento artificial por exposición prolongada a temperatura elevada: | — | — | — | — | — | — | — |
| - flexibilidad a bajas temperaturas (°C) | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a la fluencia a elevadas temperaturas (°C) | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a una carga estática (Kg) | ≥ 25 | ≥ 25 | ≥ 15 ⁽⁹⁾ | ≥ 15 ⁽⁹⁾ | MLV | MLV | MLV |
| - resistencia al impacto (mm) | I ₄ ⁽⁹⁾ | I ₄ ⁽⁹⁾ | ≥ 1000 ⁽⁹⁾ | ≥ 1000 ⁽⁹⁾ | MLV | MLV | MLV |
| - propiedades de tracción: elongación (%) | ≥ 51 | ≥ 51 | 45 ± 15 | 45 ± 15 | Tipo I ≥ 250 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≥ 200 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≥ 15 ⁽¹²⁾ | ≥ 500 ⁽¹⁰⁾ | Tipo I ≥ 250 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≥ 200 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≥ 15 ⁽¹²⁾ |
| - propiedades de tracción: fuerza máxima de tracción (N/50mm) | ≥ 330 | ≥ 330 | ≥ 300 ⁽⁹⁾ | ≥ 300 ⁽⁹⁾ | Tipo III ≥ 1000 | — | Tipo III ≥ 1000 |

| CUBIERTA PLANA INVERTIDA | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------|----------------------|--|-----------------------|--|
| Con capa de protección. Transitable / No transitable | | | | | | | |
| Propiedades de la capa de impermeabilización | Tipo de capa de impermeabilización | | | | | | |
| | Líquido Bituminoso en caliente DITE 07/0131 | | Material bituminoso | | PVC | EPDM | poliolefina |
| | Sistema POLIBREAL (monocapa) (1) (9) | Sistema POLIBREAL opcional (multicapa) | Monocapa (1) (9) | Bicapa (2) (3) | | | |
| - espesor efectivo (mm) | ≥ 3,5 | ≥ 6 | — | — | ≥ 1,2 | ≥ 1,2 | ≥ 1,2 |
| - masa nominal (kg/m ²) ⁽⁴⁾ | ≥ 5 | ≥ 8 | 4 | 6 ⁽⁸⁾ | — | — | — |
| - estanqueidad | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa |
| - comportamiento frente a un fuego externo | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a la penetración de | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa | pasa |
| - flexibilidad a bajas temperaturas (°C) | ≤ -10 | ≤ -10 | ≤ -15 | ≤ -15 | ≤ -25 | ≤ -45 | ≤ -30 |
| - resistencia a la fluencia a elevadas temperaturas (°C) | ≥ 60 ⁽⁶⁾ | ≥ 60 ⁽⁶⁾ | ≥ 100 ⁽⁶⁾ | ≥ 100 ⁽⁶⁾ | — | — | — |
| - estabilidad dimensional (%) | 0 ⁽⁷⁾ MDV | 0 ⁽⁷⁾ MDV | ≤ MLV | ≤ 0,6 ⁽⁷⁾ | Tipo I ≤ 2 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≤ 0,2 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≤ 0,3 ⁽¹²⁾ | ≤ 0,5 | Tipo I ≤ 2 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≤ 0,2 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≤ 0,3 ⁽¹²⁾ |
| - envejecimiento artificial por exposición prolongada a temperatura elevada: | — | — | — | — | — | — | — |
| - flexibilidad a bajas temperaturas (°C) | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a la fluencia a elevadas temperaturas (°C) | — | — | — | — | — | — | — |
| - resistencia a una carga estática (Kg) | ≥ 25 | ≥ 25 | ≥ MLV | ≥ 15 | MLV | MLV | MLV |
| - resistencia al impacto (mm) | I ₄ ⁽⁹⁾ | I ₄ ⁽⁹⁾ | ≤ MLV | ≥ 1000 | MLV | MLV | MLV |
| - propiedades de tracción: elongación (%) | ≥ 51 | ≥ 51 | ≥ MDV | 45 ± 15 | Tipo I ≥ 250 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≥ 200 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≥ 15 ⁽¹²⁾ | ≥ 500 ⁽¹⁰⁾ | Tipo I ≥ 250 ⁽¹⁰⁾ Tipo II ≥ 200 ⁽¹¹⁾ Tipo III ≥ 15 ⁽¹²⁾ |
| - propiedades de tracción: fuerza máxima de tracción (N/50mm) | ≥ 330 | ≥ 330 | ≥ MDV | ≥ 300 | Tipo III ≥ 1000 | — | Tipo III ≥ 1000 |

- (1) Puede realizarse una monocapa mejorada:
- Con materiales bituminosos mediante la colocación adicional de una lámina de oxiasfalto de masa nominal $\geq 3 \text{ kg/m}^2$.
 - *Con el líquido bituminoso en caliente DITE 07/0131 mediante capa de masa nominal de 6 kg/m^2 (espesor efectivo $\geq 4 \text{ mm}$); de 7 kg/m^2 (espesor efectivo $\geq 4,5 \text{ mm}$); de 8 kg/m^2 (espesor efectivo $\geq 5 \text{ mm}$), etc.*
- (2) Una de las láminas debe tener al menos una armadura de fieltro de poliéster.
- (3) Los valores especificados deben cumplirse por al menos una de las láminas del sistema.
- (4) La masa de las láminas acabadas con gránulos minerales se incrementará en 1 kg/m^2 sobre la nominal indicada.
- (5) Valor sólo aplicable a la lámina superior en cubiertas ajardinadas.
- (6) La resistencia a la fluencia será:
- Para las láminas de betún modificado APP y armadura de FP (fieltro de poliéster) o FV (fieltro de fibra de vidrio) $\geq 120^\circ\text{C}$
 - Para láminas de betún modificado con armadura de film de poliéster o poliolefinas $\geq 80^\circ\text{C}$
 - Para láminas de oxiasfalto $\geq 70^\circ\text{C}$
 - Para líquidos bituminosos en caliente $\geq 60^\circ\text{C}$*
- (7) Para láminas de armadura reforzada, la estabilidad dimensional debe ser $\leq 0,4\%$
Para líquidos bituminosos en caliente se aplica la deformación remanente que debe ser $\leq 0,5\%$
- (8) Para láminas de betún modificado con APP la resistencia a la fluencia tras envejecimiento será $120 \pm 10^\circ\text{C}$
- (9) En el caso de cubiertas planas transitables para vehículos, la capa de impermeabilización bituminosa ha de ser bicapa y cumplirá con las siguientes propiedades:
- Cuando se utilice una membrana monocapa, ésta ha de ser mejorada.
En el caso de líquidos bituminosos en caliente, ésta debe tener una masa nominal $\geq 7,0 \text{ kg/m}^2$.
 - Cuando se utilice una membrana bicapa, ésta debe tener una masa nominal $\geq 7,0 \text{ kg/m}^2$.
 - La resistencia a una carga estática debe ser $\geq 25 \text{ kg}$.
 - La resistencia al impacto debe ser $\geq 2000 \text{ mm}$. *Para líquidos bituminosos en caliente se aplica la resistencia al punzonamiento dinámico y debe resistir un punzón de $\varnothing 6 \pm 0,05 \text{ mm}$ (nivel I_4) con una energía de impacto de $5,9 \pm 0,1 \text{ J}$.*
 - La resistencia a la tracción debe ser $\geq 400 \text{ N/50mm}$.
- (10) Lámina sin armadura.
- (11) Lámina con armadura de fibra de vidrio.
- (12) Lámina con armadura de fibra de poliéster.

Pasa: Debe cumplir con el ensayo especificado para cada caso.

— : Propiedad de la capa de impermeabilización que no interviene.

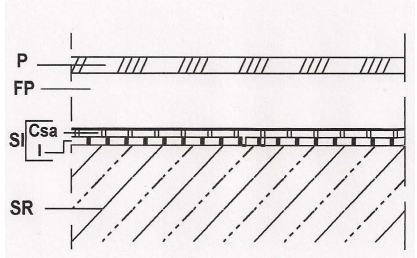
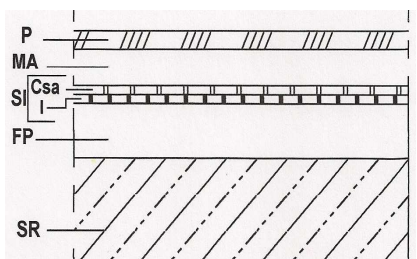
MLV (valor límite del fabricante): Valor establecido por el fabricante, obtenido durante los ensayos, que podrá ser un valor mínimo o máximo.

MDV (valor declarado por el fabricante): Debe ir acompañado por la tolerancia declarada.

4 Elementos constructivos

4.1 Cubiertas

4.1.1 Plana transitable. No ventilada. Solado fijo (1 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|----|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----|
| SIN CÁMARA | | | | | | | | |
| Convencional | | | | | | | | |
| Solado fijo | | | | | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado fijo</p> <p>MA material de agarre o protección (mortero, lecho de arena...etc.)</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL[®] Csa lámina externa de refuerzo film de PET</p> <p>FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros</p> <p>SR soporte resistente</p> <p>FU forjado unidireccional</p> <p>BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS</p> <p>BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica</p> <p>BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón</p> <p>FR forjado reticular</p> <p>CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS</p> <p>CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica</p> <p>CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón</p> <p>SC sin elementos de entrevigado</p> <p>L losa</p> | | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | | HE ⁽³⁾ | HR | | | |
| | | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) | |
| C 1.1 | a- Soporte del Sistema: SR |  | FU | BP | 1/(1,07 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.2 | | | | BC | 1/(0,55 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.3 | | | | BH | 1/(0,46 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.4 | |  | FR | CP | 1/(0,47 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.5 | b- Soporte del Sistema: FP | | | CC | 1/(0,42 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.6 | | | | CH | 1/(0,40 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.7 | | | | SC | 1/(0,33 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.8 | | L | | 1/(0,35 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) | |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

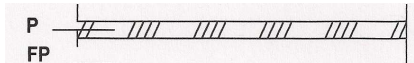
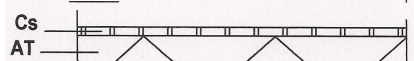


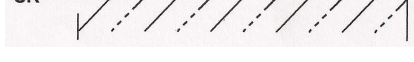

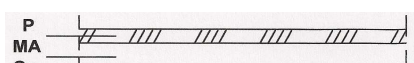

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.1 Plana transitable. No ventilada. Solado fijo (2 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----|
| SIN CÁMARA | | | | | | | |
| Invertida | | | | | | | |
| Solado fijo | | | | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado fijo MA material de agarre o protección (mortero, lecho de arena...etc.) Cs capa separadora bajo protección y a su vez difusora de vapor AT aislante SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa</p> | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | HE ⁽³⁾ | HR | | | |
| | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) | |
| C 1.1 | a- Soporte del Sistema: SR  | FU | BP | 1/(1,07 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.2 |  | | BC | 1/(0,55 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.3 |  | | BH | 1/(0,46 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.4 |  | FR | CP | 1/(0,47 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.5 | b- Soporte del Sistema: FP  | | CC | 1/(0,42 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.6 |  | | CH | 1/(0,40 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.7 |  | | SC | 1/(0,33 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 1.8 |  | L | 1/(0,35 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) | |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18. Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.2 Plana transitable. No ventilada. Solado flotante

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----|
| SIN CÁMARA | | | | | | | |
| Invertida | | | | | | | |
| Solado flotante | | | | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado flotante AT aislante SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa</p> | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | HE ⁽³⁾ | HR | | | |
| | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) | |
| C2.1 | a- Soporte del Sistema: SR | FU | BP | 1/(1,05 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.2 | | | BC | 1/(0,53 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.3 | | | BH | 1/(0,44 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.4 | | b- Soporte del Sistema: FP | FR | CP | 1/(0,45 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 2.5 | CC | | | 1/(0,40 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.6 | CH | | | 1/(0,38 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.7 | SC | | | 1/(0,31 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 2.8 | | | L | 1/(0,33 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.3 Plana transitable. Ventilada. Solado fijo

IMCISA

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------------|----|--|--|-------------------------|---------------------------|-----|
| CON CÁMARA VENTILADA | | Convencional | | | | | | |
| | | Solado fijo | | | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado fijo</p> <p>MA material de agarre o protección (mortero, lecho de arena...etc.)</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET</p> <p>FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros</p> <p>C cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total S_s en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 cumpla la condición $30 > S_s / A_c > 3$.</p> <p>AT aislante</p> <p>SR soporte resistente</p> <p>FU forjado unidireccional</p> <p>BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS</p> <p>BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica</p> <p>BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón</p> <p>FR forjado reticular</p> <p>CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS</p> <p>CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica</p> <p>CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón</p> <p>SC sin elementos de entrevigado</p> <p>L losa</p> | | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | | HE ⁽³⁾ | HR | | | |
| | | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) | |
| C 3.1 | <p>Soporte del Sistema: FP</p> | FU | BP | $1/(1,27 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(1,03 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) | |
| C 3.2 | | | BC | $1/(0,75 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,51 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) | |
| C 3.3 | | | BH | $1/(0,66 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,42 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) | |
| C 3.4 | | | FR | CP | $1/(0,67 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,43 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) |
| C 3.5 | | | | CC | $1/(0,62 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,38 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) |
| C 3.6 | | | | CH | $1/(0,60 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,36 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) |
| C 3.7 | | | | SC | $1/(0,53 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,29 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) |
| C 3.8 | | | | L | $1/(0,55 + R_{AT})^{(4)}$ $1/(0,31 + R_{AT})^{(5)}$ | (6) | (6) | (6) |

La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$

(4) Valor de transmitancia térmica, U, para cubiertas con cámara de aire ligeramente ventilada, es decir, si la superficie de aberturas por metro cuadrado de superficie de cubierta cumple la condición: $500 \text{ mm}^2 < S_{aberturas} \leq 1500 \text{ mm}^2$


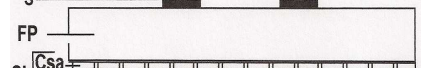

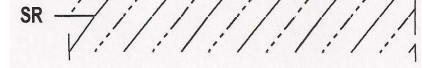

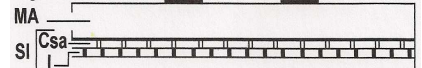
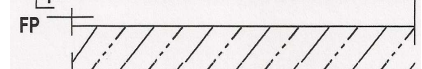

(5) Valor de transmitancia térmica, U, para cubiertas con cámara de aire muy ventilada, es decir, si la superficie de aberturas por metro cuadrado de superficie de cubierta cumple la condición: $S_{aberturas} > 1500 \text{ mm}^2$

(6) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A . El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.4 Plana transitable. Con cámara. Solado flotante (1 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CON CÁMARA | | Convencional | | | | |
| | | Solado flotante | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado flotante C cámara de aire, ventilada o no ventilada S soporte MA material de agarre o protección (mortero, lecho de arena...etc.) SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL[®] Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa</p> | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | HE ⁽³⁾ | | HR | |
| | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) |
| C 4.1 | a- Soporte del Sistema: SR  | BP | 1/(1,09 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.2 |  | FU | 1/(0,57 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.3 |  | FU | 1/(0,48 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.4 |  | FU | 1/(0,49 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.5 | b- Soporte del Sistema: FP  | FR | 1/(0,44 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.6 |  | FR | 1/(0,42 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.7 |  | FR | 1/(0,35 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 4.8 |  | L | 1/(0,37 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%






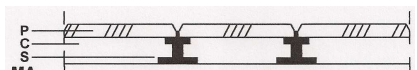
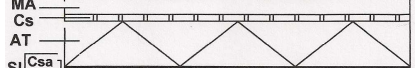

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.4 Plana transitable. Con cámara. Solado flotante (2 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | Transitable peatón | | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CON CÁMARA | | Invertida | | | | |
| | | Solado flotante | | | | |
| <p>P capa de protección. Solado flotante C cámara de aire, ventilada o no ventilada S soporte MA material de agarre o protección (mortero, lecho de arena...etc.) Cs capa separadora bajo protección y a su vez difusora de vapor AT aislante SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa</p> | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | HE ⁽³⁾ | | HR | |
| | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) |
| C4.1 | a- Soporte del Sistema: SR  | FU | BP | 1/(1,09 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.2 |  | | BC | 1/(0,57 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.3 |  | | BH | 1/(0,48 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.4 |  | FR | CP | 1/(0,49 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.5 | b- Soporte del Sistema: FP  | | CC | 1/(0,44 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.6 |  | | CH | 1/(0,42 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.7 |  | | SC | 1/(0,35 + R _{AT}) | (4) | (4) |
| C 4.8 |  | | L | 1/(0,37 + R _{AT}) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.5 Plana no transitable. No ventilada. Grava (1 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | No Transitable | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------|----|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| SIN CÁMARA | | | | Convencional | | | |
| | | | | Grava | | | |
| <p>P capa de protección de grava</p> <p>Cs capa separadora bajo protección. Esta capa debe ser antipunzonante y filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos.</p> <p>Fi capa filtrante</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET</p> <p>FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros</p> <p>SR soporte resistente</p> <p>FU forjado unidireccional</p> <p>BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS</p> <p>BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica</p> <p>BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón</p> <p>FR forjado reticular</p> <p>CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS</p> <p>CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica</p> <p>CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón</p> <p>SC sin elementos de entrevigado</p> <p>L losa</p> | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente | SR | HE ⁽³⁾ | HR | | |
| | | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) |
| C 5.1 | a- Soporte del Sistema: SR | FU | BP | 1/(1,05 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.2 | | | BC | 1/(0,53 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.3 | | | BH | 1/(0,44 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.4 | | | CP | 1/(0,45 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.5 | b- Soporte del Sistema: FP | FR | CC | 1/(0,420 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.6 | | | CH | 1/(0,438 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.7 | | | SC | 1/(0,331 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.8 | | | L | 1/(0,353 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{RSi} se calculará según la siguiente expresión: f_{RSi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.5 Plana no transitable. No ventilada. Grava (2 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | No transitable | | | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| SIN CÁMARA | | | | | | | |
| Invertida | | | | | | | |
| Grava | | | | | | | |
| <p>P capa de protección de grava</p> <p>Cs capa separadora bajo protección. Esta capa debe ser antipunzonante y filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos.</p> <p>Fi capa filtrante</p> <p>AT aislante</p> <p>SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾</p> <p style="padding-left: 20px;">I impermeabilizante POLIBREAL®</p> <p style="padding-left: 40px;">Csa lámina externa de refuerzo film de PET</p> <p>FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros</p> <p>SR soporte resistente</p> <p style="padding-left: 20px;">FU forjado unidireccional</p> <p style="padding-left: 40px;">BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS</p> <p style="padding-left: 40px;">BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica</p> <p style="padding-left: 40px;">BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón</p> <p style="padding-left: 20px;">FR forjado reticular</p> <p style="padding-left: 40px;">CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS</p> <p style="padding-left: 40px;">CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica</p> <p style="padding-left: 40px;">CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón</p> <p style="padding-left: 40px;">SC sin elementos de entrevigado</p> <p>L losa</p> | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | | HE ⁽³⁾ | HR | | |
| | | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) |
| C 5.1 | a- Soporte del Sistema: SR | FU | BP | 1/(1,05 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.2 | | | BC | 1/(0,53 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.3 | | | BH | 1/(0,44 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.4 | | FR | CP | 1/(0,45 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.5 | b- Soporte del Sistema: FP | | CC | 1/(0,40 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.6 | | | CH | 1/(0,38 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.7 | | | SC | 1/(0,31 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 5.8 | | L | 1/(0,33 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) | |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

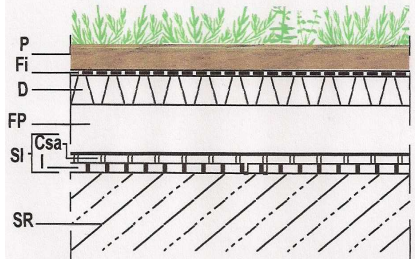
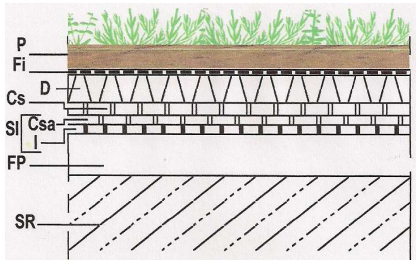
(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.7 Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada (1 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | No Transitable | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|----|--|---|-----|-----|-----|
| SIN CÁMARA | | Convencional | | | | | | |
| | | Ajardinada | | | | | | |
| <p>P capa de protección de tierra Fi capa filtrante D capa drenante Cs capa separadora bajo protección SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa</p> | | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | | HE ⁽³⁾ U (W/m ² K) | HR M (Kg/m ²) R _A (dBA) R _{Atr} (dBA) | | | |
| C 7.1 | a- Soporte base del SI: SR |  | BP | 1/(1,62 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) | |
| C 7.2 | | | FU | BC | 1/(1,10 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.3 | | | | BH | 1/(1,01 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.4 | | | | CP | 1/(1,02 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.5 | b- Soporte base del SI: FP |  | FR | CC | 1/(0,97 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.6 | | | | CH | 1/(0,95 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.7 | | | | SC | 1/(0,88 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.8 | | | | L | 1/(0,90 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18.

Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1

4.1.7 Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada (2 de 2)

| CUBIERTA PLANA | | No transitable | | | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----|
| SIN CÁMARA | | | | | | | |
| Invertida | | | | | | | |
| Ajardinada | | | | | | | |
| P capa de protección de tierra Fi capa filtrante D capa drenante Cs capa separadora bajo protección AT aislante SI sistema de impermeabilización líquida POLIBREAL , DITE 07/0131 ⁽¹⁾ I impermeabilizante POLIBREAL® Csa lámina externa de refuerzo film de PET FP formación de pendientes ⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros SR soporte resistente FU forjado unidireccional BP elementos de entrevigado (bovedillas) de EPS BC elementos de entrevigado (bovedillas) de cerámica BH elementos de entrevigado (bovedillas) de hormigón FR forjado reticular CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS CC elementos de entrevigado (casetón) de cerámica CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón SC sin elementos de entrevigado L losa | | | | | | | |
| Código | Sección | Soporte resistente SR | HE ⁽³⁾ | HR | | | |
| | | | U (W/m ² K) | M (Kg/m ²) | R _A (dBA) | R _{Atr} (dBA) | |
| C 7.1 | a- Soporte base del SI: SR | FU | BP | 1/(1,62 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.2 | | | BC | 1/(1,10 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.3 | | | BH | 1/(1,01 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.4 | | FR | CP | 1/(1,02 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.5 | b- Soporte base del SI: FP | | CC | 1/(0,97 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.6 | | | CH | 1/(0,95 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.7 | | | SC | 1/(0,88 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |
| C 7.8 | | L | | 1/(0,90 + R _{AT}) | (4) | (4) | (4) |

(1) Las características del sistema de impermeabilización están definidas en el apartado 3.20 y en el DITE 07/0131

(2) La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1 y el 5%

(3) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: f_{Rsi} = 1 - U · 0,25

(4) Para obtener los valores de m, R_A y R_{Atr} de cubiertas, se utilizarán los valores de m, R_A y R_{Atr} de forjados y losas del apartado 3.18. Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices R_A y R_{Atr} del forjado se incrementará 2 dBA.

Si la cubierta dispone de un techo suspendido, el valor de R_A de la cubierta es la suma del valor de R_A del forjado y del valor de ΔR_A del techo suspendido; el valor de R_{Atr} de la cubierta es la suma del valor de R_{Atr} del forjado y del valor de ΔR_{Atr} del techo suspendido si está disponible o, en su defecto, de ΔR_A. El valor de ΔR_A del techo suspendido se obtendrá en el apartado 4.5.2.1