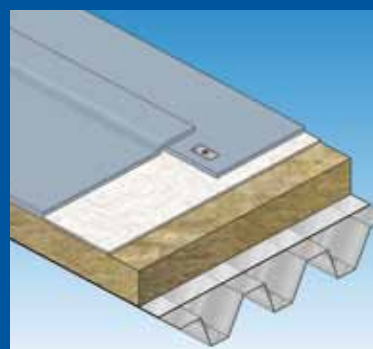
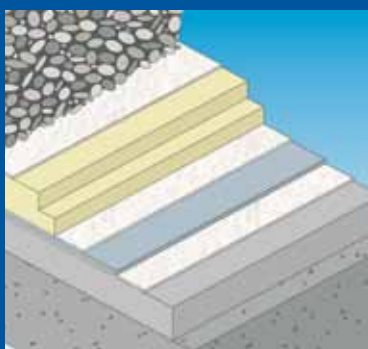
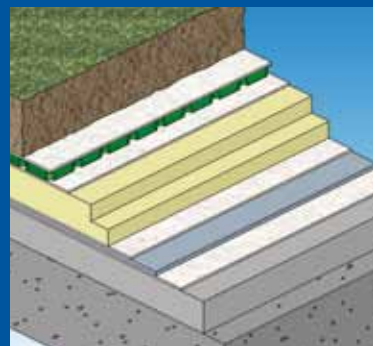


Soluciones de Impermeabilización

con láminas sintéticas DANOPOL

Según las exigencias del
Código Técnico de la Edificación



DIT de pendiente CERO N° 551/10
DANOPOL pendiente CERO



DITE de fijación mecánica N° 10/0054
DANOPOL HS FM

DITE
N° 10/0054



danosa
www.danosa.com

2 SOLUCIONES

2.1	Cubiertas planas no transitables	28
	Con grava (invertida) 	28
	Con lámina vista sobre soporte metálico (tipo deck) con aislamiento térmico PIR.  N° 10/0054	30
	Con lámina vista sobre soporte metálico (tipo deck) con aislamiento térmico lana de roca.  N° 10/0054	32
2.2	Cubiertas planas transitables para peatones	34
2.2.1	Uso privado	34
	Con solado flotante DANOLOSA (invertida) 	36
	Con solado flotante sobre soportes regulables (invertida) 	38
2.2.2	Uso público y privado	38
	Con solado fijo (invertida) 	40
2.3	Cubiertas planas ajardinadas	40
	Intensiva (jardín) (invertida) 	42
	Extensiva (ecológica) (invertida) 	

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON GRAVA (INVERTIDA)

FICHA IMS01

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherida
Protección	Pesada
Soposte resistente	Forjado
Soposte base	Material de pendiente
Aislante	DANOPREN 50**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Grava
Peso*	≈ 540 Kg/m ²
Espesor*	≈ 54 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,46 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_A = 58 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	No procede
Resistencia al fuego*	$R > 120$
Comportamiento a fuego externo*	No procede

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas no transitables (visitables para mantenimiento) con soporte convencional (forjado de bovedillas cerámicas, losa de hormigón, forjados alveolares, etc.), cualquiera que sea el tipo de edificio.

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter la grava (antes colocar un geotextil).

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

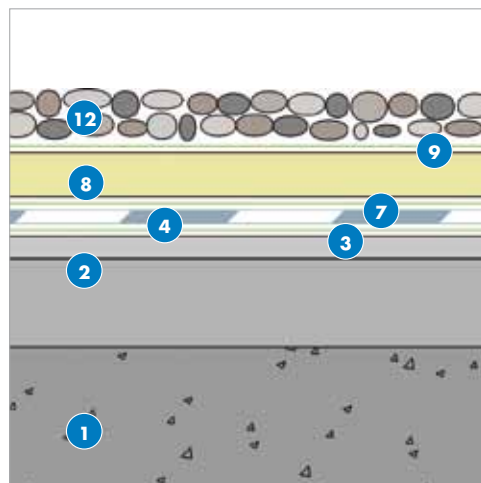
Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

Nº 551/10.



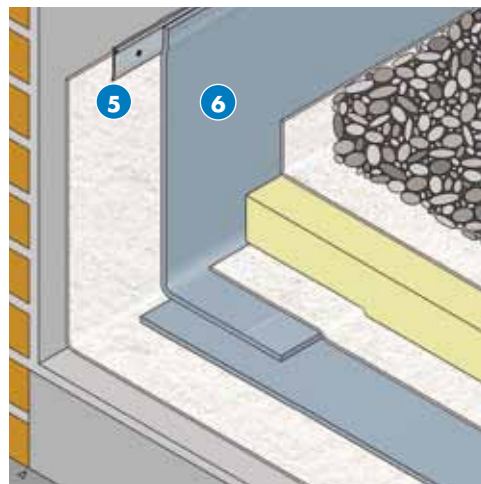
SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

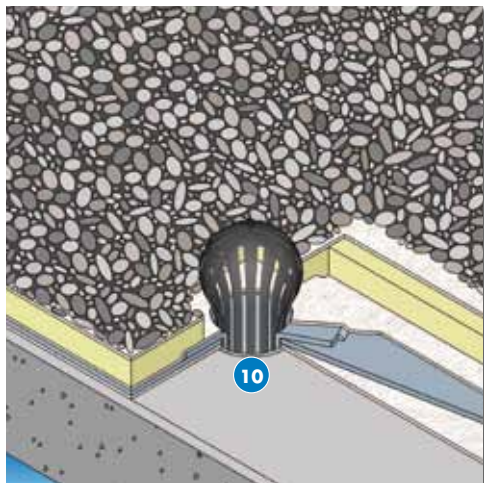
NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

ENCUENTRO CON PETO



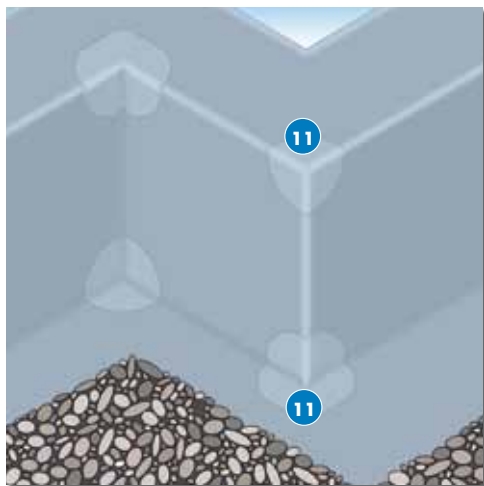
Este detalle constructivo es sólo orientativo.

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base. Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 Aislamiento térmico en paneles de poliestireno extruído **DANOPREN 50**.
- 9 Capa antipunzonante, separadora, filtrante, geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Con solape de unos 10 cm.
- 10 Cazoleta de desagüe de PVC con paragravillas.
- 11 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.
- 12 Protección pesada. Grava suelta (mínimo 5 cm).

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON GRAVA (INVERTIDA).

Cubierta invertida no transitable constituida por: hormigón aligerado de espesor medio 10 cm. en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; panel de aislamiento térmico de poliestireno extruído de 5 cm. de espesor, **DANOPREN 50**; capa antipunzonante, separadora, filtrante, geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Lista para extender capa de grava suelta (mínimo 5 cm) (no incluido). Cumple la norma UNE 104-416. Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 34,69 €/m²

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METALICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE

FICHA IMS02

Designación	-
Pendiente	1 - 15%
Membrana	Monocapa
Unión	Fijación Mecánica
Protección	Ligera
Soposte resistente	Chapa grecada
Soposte base	Panel aislante
Aislante	ROCDAN PIR VV**
Lámina	DANOPOL HS 1,2
Drenaje	-
Acabado	Lámina vista
Peso*	≈ 25 Kg/m ²
Espesor*	≈ 10 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	RA= 29 dBA
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	No procede
Resistencia al fuego***	R > 30
Comportamiento a fuego externo*	B roof T1

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente una chapa grecada de 0,7 mm. de espesor y 40 mm. de canto.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

*** La resistencia al fuego dependerá del ensayo aportado por el fabricante de la chapa grecada.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas con soporte metálico en edificios industriales, grandes superficies y centros comerciales.

VENTAJAS

La membrana fijada mecánicamente además de aumentar la rapidez de la puesta en obra del sistema de impermeabilización, aporta la certeza de que todas las tensiones originadas por la succión del viento se van a transmitir al soporte resistente, elemento realmente pensado y calculado para soportar las tensiones.

Además con este sistema, la membrana impermeabilizante no se va a ver afectada por posibles movimientos consecuencia de la estabilidad dimensional del aislamiento térmico.

La utilización de la lámina **DANOPOL HS 1,2** con una armadura de malla de fibra de poliéster, aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- gran resistencia al desgarro.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

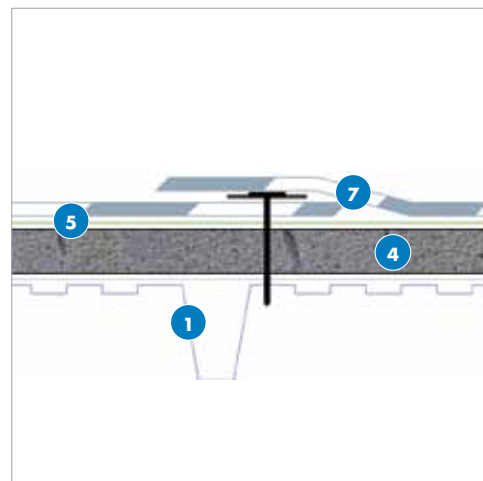
Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de **DITE** para fijación mecánica **DANOPOL HS FM N ° 10/0054.**

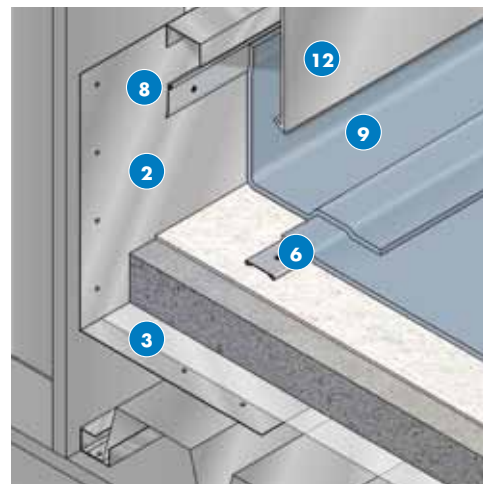
SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

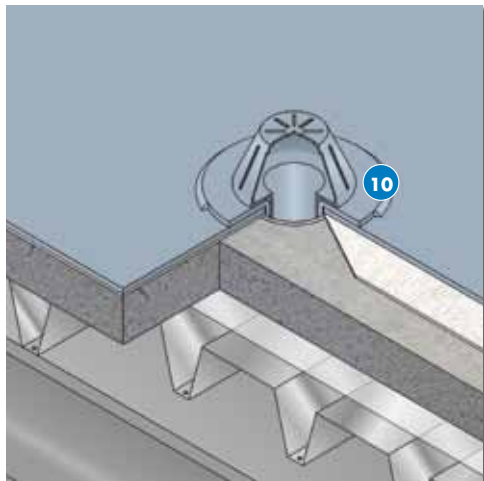
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

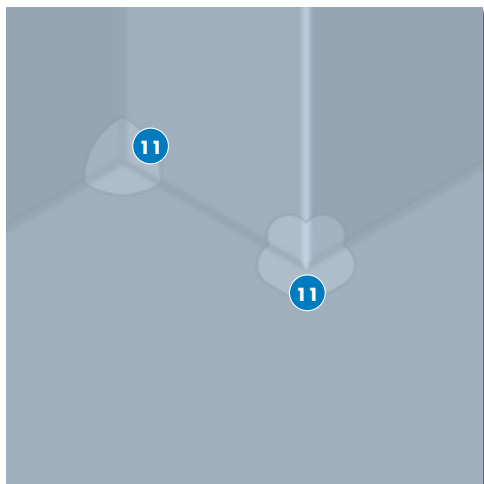
CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METALICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte resistente de chapa grecada de espesor mínimo recomendable 0,7 mm.
- 2 Colocación de perfil de chapa plegada fijado al soporte resistente de chapa.
- 3 Barrera de vapor.

La necesidad, clase y características de la barrera contra el paso de vapor de agua, deben ser determinadas por el proyectista de acuerdo con los valores higrotérmicos interiores y exteriores y con la resistencia al paso de vapor de agua de los diferentes elementos que componen el sistema de impermeabilización. Como barrera contra el paso del vapor de agua debe utilizarse un material laminar cuya resistencia al paso del vapor sea la que se determine por el cálculo higrotérmico de la cubierta y, en todo caso, mayor que 10 MN s/g (0,86 mm Hg.m² d/g).

- 4 Panel de aislamiento térmico: 5 cm. de panel de poli-isocianurato

ROCDAN PIR VV.

Fijado mecánicamente al soporte de chapa, con tornillo autorroscante y arandela de reparto. La densidad de fijaciones será aproximadamente de 4 fijaciones por m² (5 unidades por panel), debiéndose colocar al menos 1 fijación por panel.

- 5 Capa separadora geotextil de 125 g/m², **DANOFELT PP 125**.
Con solape de unos 10 cm. Con el **ROCDAN PIR VV**, no sería necesaria capa separadora. Si se utilizase otro tipo de aislamiento térmico incompatible con la membrana impermeabilizante, debe utilizarse **DANOFELT PP 125** como capa separadora.
- 6 Anclaje perimétrico, realizado con perfil de chapa colaminada, fijado al soporte resistente.
- 7 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de malla de fibra de poliéster, **DANOPOL HS 1,2**.
Fijada mecánicamente al soporte a través del aislamiento, con tornillo autorroscante y arandela de reparto, y en la zona de solape de la lámina. El solape de la lámina será de 10 cm. mínimo en el sentido longitudinal, y mínimo de 5 cm. en el sentido transversal. La densidad de fijaciones será función de la altura del edificio, exposición y vientos dominantes de la zona, altura del peto, edificio abierto o cerrado, etc... aumentándose en los perímetros (bordes y esquinas).
- 8 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 9 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL HS 1,2**.
- 10 Cazoleta de desagüe de pvc con paragravillas.
- 11 Refuerzos de membrana en esquinas y ángulos.
- 12 Perfil metálico de cerramiento.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METÁLICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE.

Cubierta "deck" con lámina vista no transitable constituida por: soporte resistente de chapa grecada (no incluido); 5 cm. de panel de aislamiento térmico, **ROCDAN PIR VV**, fijado mecánicamente al anterior; capa separadora geotextil de 125 g/m², **DANOFELT PP 125**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL HS 1,2**; fijado mecánicamente al soporte, a través del aislamiento. Cumple la norma UNE 104-416. Cumple DITE para fijación mecánica **DANOPOL HS FM N ° 10/0054**.

TOTAL PARTIDA 32,73 €/m²

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METALICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE

FICHA IMS03

Designación	-
Pendiente	1 - 15%
Membrana	Monocapa
Unión	Fijación Mecánica
Protección	Ligera
Soposte resistente	Chapa grecada
Soposte base	Panel aislante
Aislante	ROCDAN SA**
Lámina	DANOPOL HS 1,2
Drenaje	-
Acabado	Lámina vista
Peso*	≈ 25 Kg/m ²
Espesor*	≈ 10 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,46 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_A = 36 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	No procede
Resistencia al fuego***	R > 30
Comportamiento a fuego externo*	B roof T1

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente una chapa grecada de 0,7 mm. de espesor y 40 mm. de canto.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

*** La resistencia al fuego dependerá del ensayo aportado por el fabricante de la chapa grecada.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas con soporte metálico en edificios industriales, grandes superficies y centros comerciales.

VENTAJAS

La membrana fijada mecánicamente además de aumentar la rapidez de la puesta en obra del sistema de impermeabilización, aporta la certeza de que todas las tensiones originadas por la succión del viento se van a transmitir al soporte resistente, elemento realmente pensado y calculado para soportar las tensiones.

Además, con este sistema, la membrana impermeabilizante no se va a ver afectada por posibles movimientos consecuencia de la estabilidad dimensional del aislamiento térmico.

La utilización de la lámina **DANOPOL HS 1,2** con una armadura de malla de fibra de poliéster, aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- gran resistencia al desgarro.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

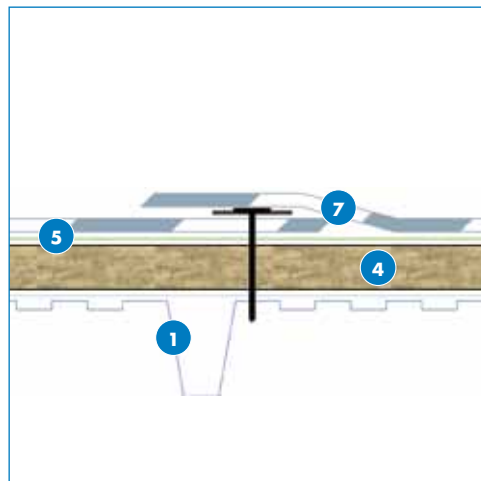
Cumple los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de **DITE** para fijación mecánica **DANOPOL HS FM N ° 10/0054.**

DITE
N° 10/0054

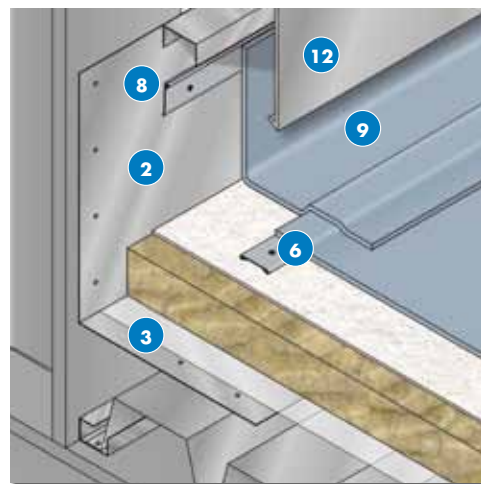
SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

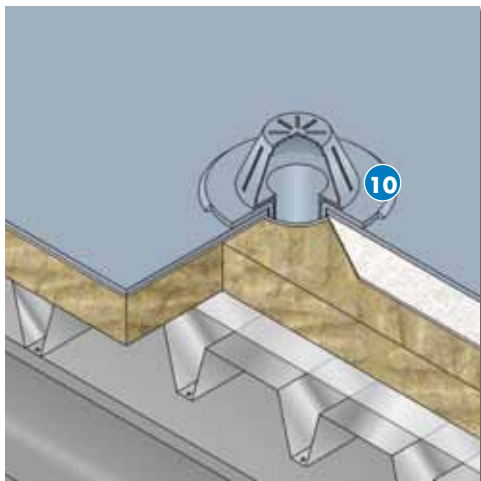
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

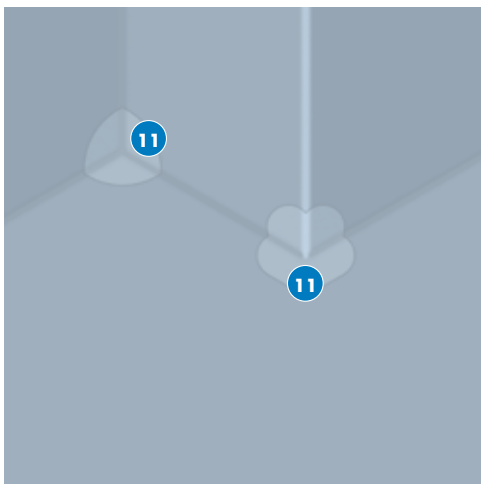
CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METALICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte resistente de chapa grecada de espesor mínimo recomendable 0,7 mm.
- 2 Colocación de perfil de chapa plegada fijado al soporte resistente de chapa.
- 3 Barrera de vapor.

La necesidad, clase y características de la barrera contra el paso de vapor de agua, deben ser determinadas por el proyectista de acuerdo con los valores higrotérmicos interiores y exteriores y con la resistencia al paso de vapor de agua de los diferentes elementos que componen el sistema de impermeabilización. Como barrera contra el paso del vapor de agua debe utilizarse un material laminar cuya resistencia al paso del vapor sea la que se determine por el cálculo higrotérmico de la cubierta y, en todo caso, mayor que 10 MN s/g (0,86 mm Hg.m² d/g).

- 4 Panel de aislamiento térmico: 8 cm. de panel de lana de roca de alta densidad 150 Kg/ m³ **ROCDAN SA**.

Fijado mecánicamente al soporte de chapa, con tornillo autorroscante y arandela de reparto. La densidad de fijaciones será aproximadamente de 4 fijaciones por m² (5 unidades por panel), debiéndose colocar al menos 1 fijación por panel.

- 5 Capa separadora geotextil de 125 g/m², **DANOFELT PP 125**.

Con solape de unos 10 cm. Con el **ROCDAN SA**, no sería necesaria capa separadora. Si se utilizase otro tipo de aislamiento térmico incompatible con la membrana impermeabilizante, debe utilizarse **DANOFELT PP 125** como capa separadora.

- 6 Anclaje perimétrico, realizado con perfil de chapa colaminada, fijado al soporte resistente.

- 7 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de malla de fibra de poliéster, **DANOPOL HS 1,2**.

Fijada mecánicamente al soporte a través del aislamiento, con tornillo autorroscante y arandela de reparto, y en la zona de solape de la lámina. El solape de la lámina será de 10 cm. mínimo en el sentido longitudinal, y mínimo de 5 cm. en el sentido transversal. La densidad de fijaciones será función de la altura del edificio, exposición y vientos dominantes de la zona, altura del peto, edificio abierto o cerrado, etc... aumentándose en los perímetros (bordes y esquinas).

- 8 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.

- 9 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL HS 1,2**.

- 10 Cazoleta de desagüe de PVC con paragravillas.

- 11 Refuerzos de membrana en esquinas y ángulos.

- 12 Perfil metálico de cerramiento.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON LÁMINA VISTA SOBRE SOPORTE METÁLICO (TIPO DECK) FIJADA MECÁNICAMENTE.

Cubierta "deck" con lámina vista no transitable constituida por: soporte resistente de chapa grecada (no incluido); 8 cm. de panel de aislamiento térmico, **ROCDAN SA**, fijado mecánicamente al anterior capa separadora geotextil de 125 g/m², **DANOFELT PP 125**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL HS 1,2**, fijado mecánicamente al soporte, a través del aislamiento. Cumple la norma UNE 104-416. Cumple DITE para fijación mecánica **DANOPOL HS FM N ° 10/0054**.

TOTAL PARTIDA 34,77 €/m²

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE DANOLOSA (INVERTIDA)

FICHA IMS04

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherido
Protección	Pesada
SopORTE resistente	Forjado
SopORTE base	Material de pendiente
Aislante	DANOLOSA**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Solado flotante (DANOLOSA)
Peso*	≈ 510 Kg/m ²
Espesor*	≈ 55 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,46 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_a = 57,3 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	$L'_{nTw} < 70 \text{ dB}$
Resistencia al fuego*	REI 120
Comportamiento a fuego externo*	B roof T1

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas con soporte convencional (forjado de bovedillas cerámicas, losa de hormigón, forjados alveolares, etc.), en edificios residenciales.

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter la grava (antes colocar un geotextil).

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

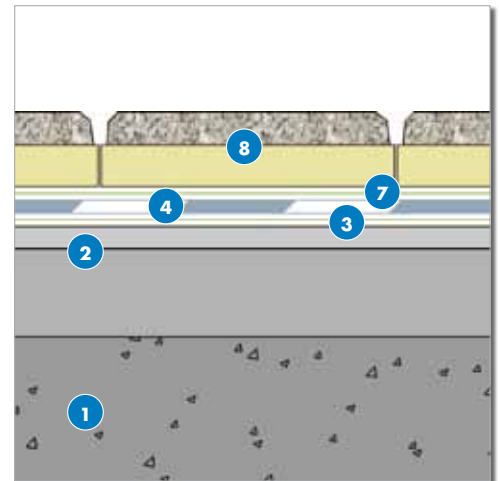
Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

N° 551/10.



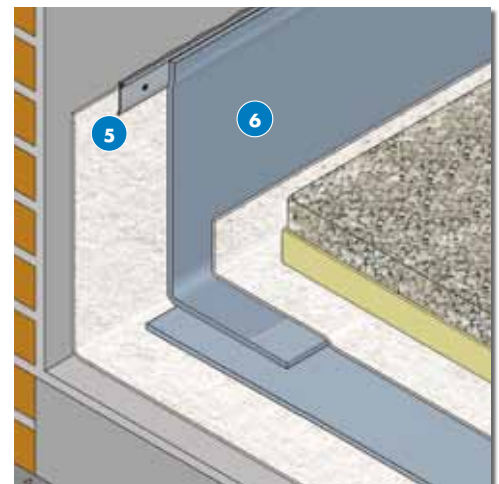
SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

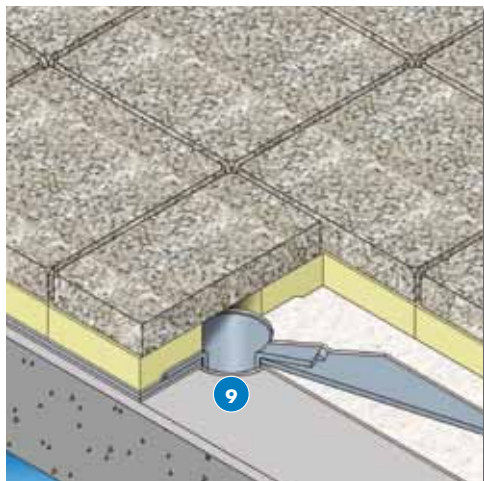
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

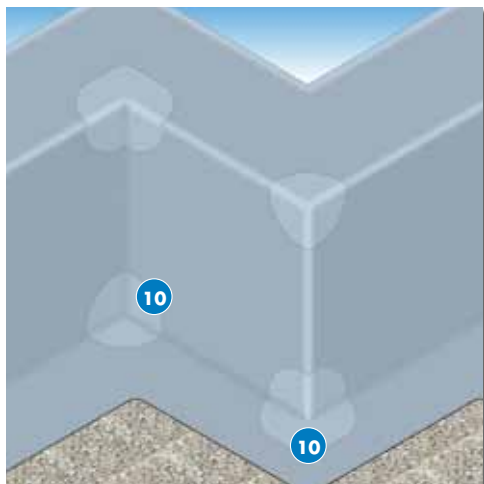
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE DANOLOSA (INVERTIDA)

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base.
Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificada para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 **DANOLOSA** (8,5 cm).
- 9 Cazoleta de desagüe de PVC con paragravillas.
- 10 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE DANOLOSA (INVERTIDA).

Cubierta invertida transitable constituida por hormigón aligerado de espesor medio 10 cm. en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; Lista para instalar **DANOLOSA** (8,5 cm). Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N ° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 50,06 €/m²

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE SOBRE SOPORTES REGULABLES (INVERTIDA)

FICHA IMS05

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherido
Protección	Pesada
Soposte resistente	Forjado
Soposte base	Material de pendiente
Aislante	DANOPREN 40**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Solado flotante sobre soportes
Peso*	≈ 755 Kg/m ²
Espesor*	≈ 70 - 90 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,47 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_A = 63,5 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	$L'_{n,w} < 65 \text{ dB}$
Resistencia al fuego*	REI 120
Comportamiento a fuego externo*	No procede

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas con soporte convencional (forjado de bovedillas cerámicas, losa de hormigón, forjados alveolares, etc.), en edificios residenciales.

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter el mortero y colocar el solado (antes colocar un geotextil).

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

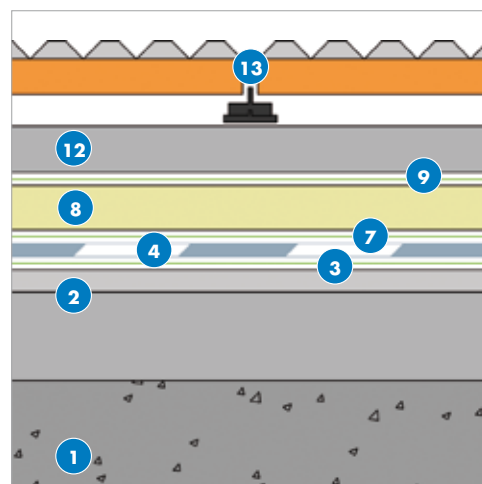
Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

Nº 551/10.



SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

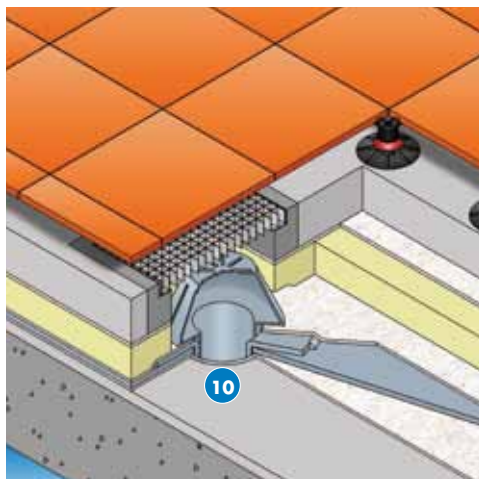
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

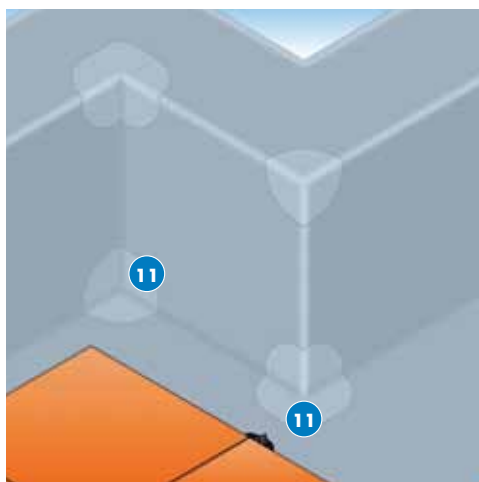
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE SOBRE SOPORTES REGULABLES (INVERTIDA)

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base.
Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 Aislamiento térmico en paneles de poliestireno extruido **DANOPREN 40**.
- 9 Capa antipunzonante, separadora, filtrante geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Con solape de unos 10 cm.
- 10 Cazoleta de desagüe de PVC con paragavillas.
- 11 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.
- 12 Mortero de protección de 6 cm de espesor. (Opcional).
- 13 Pavimento flotante sobre **SOPORTE REGULABLE DANOSA**.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PRIVADO) CON SOLADO FLOTANTE SOBRE SOPORTES REGULABLES (INVERTIDA).

Cubierta invertida transitable constituida por hormigón aligerado de espesor medio 10 cm. en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm. (tipo IV), **DANOPREN 40**; capa antipunzonante, separadora, geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**; capa de mortero de protección de 6 cm de espesor (no incluida). Lista para instalar pavimento flotante sobre **SOPORTES REGULABLES DANOSA** (no incluido).

Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N ° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 32,20 €/m²

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PÚBLICO Y PRIVADO) CON SOLADO FIJO (INVERTIDA)

FICHA IMS06

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherido
Protección	Pesada
Soposte resistente	Forjado
Soposte base	Material de pendiente
Aislante	DANOPREN 40**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Solado fijo
Peso*	≈ 705 Kg/m ²
Espesor*	≈ 63 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,49 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_A = 62,5 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	$L'_{nfw} < 65 \text{ dB}$
Resistencia al fuego*	REI 120
Comportamiento a fuego externo*	No procede

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización de cubiertas con soporte convencional (forjado de bovedillas cerámicas, losa de hormigón, forjados alveolares, etc.), en edificios residenciales y zonas de tránsito peatonal en el ámbito público.

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter el mortero y colocar el solado (antes colocar un geotextil).

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

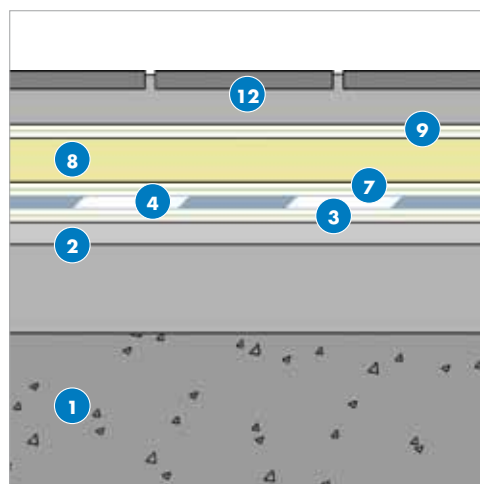
Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

Nº 551/10.



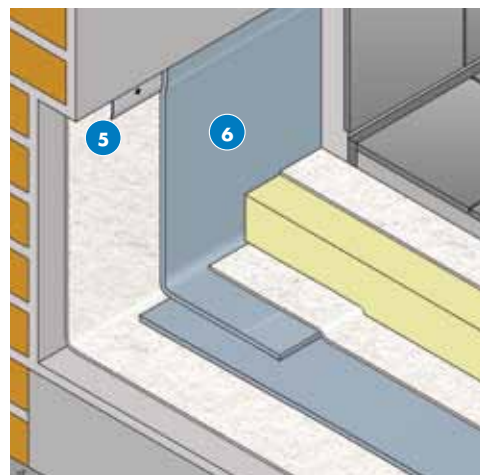
SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

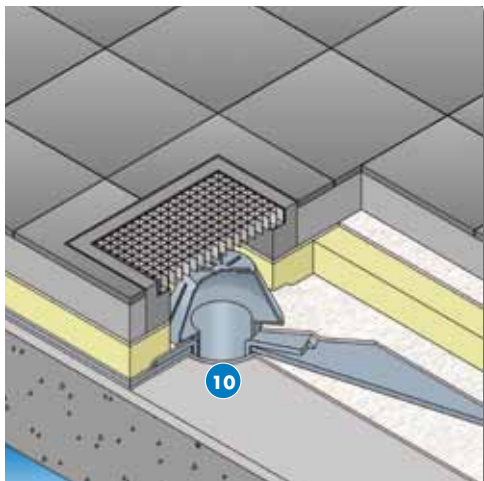
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

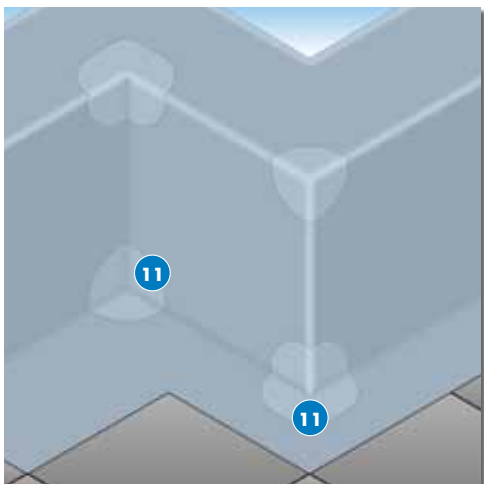
CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PÚBLICO Y PRIVADO) CON SOLADO FIJO (INVERTIDA)

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base.
Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 Aislamiento térmico en paneles de poliestireno extruído **DANOPREN 40**.
- 9 Capa antipunzonante, separadora, filtrante geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Con solape de unos 10 cm.
- 10 Cazoleta de desagüe de PVC con pararrayas.
- 11 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.
- 12 Mortero de agarre para baldosas, pavimento a elegir.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA PEATONES (USO PÚBLICO Y PRIVADO) CON SOLADO FIJO (INVERTIDA).

Cubierta invertida transitable constituida por hormigón aligerado de espesor medio 10 cm. en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; aislamiento térmico de poliestireno extruído de 40 mm. (tipo IV), **DANOPREN 40**; capa antipunzonante, separadora, geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Capa de mortero de protección de 6 cm. de espesor (no incluida). Lista para solar con pavimento a elegir (no incluido). Cumple la norma UNE 104-416. Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N ° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 32,20 €/m²

CUBIERTA PLANA AJARDINADA INTENSIVA (JARDÍN) (INVERTIDA)

FICHA IMS07

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherido
Protección	Pesada
Soposte resistente	Forjado
Soposte base	Material de pendiente
Aislante	DANOPREN 40**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Ajardinada
Peso*	≈ 900 Kg/m ²
Espesor*	≈ 75 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,49 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_a = 62,5 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	No procede
Resistencia al fuego*	$R > 120$
Comportamiento a fuego externo*	No procede

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización y drenaje de cubiertas ajardinadas en todo tipo de edificios.

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter el relleno con capa de tierra vegetal (antes colocar un geotextil).

La cubierta ajardinada:

- influye positivamente en el microclima urbano, reteniendo humedad que devuelve gradualmente al ambiente.
- amortigua el ruido ambiental.
- reduce la capa de agua que soportan las canalizaciones urbanas.
- integra el edificio en el entorno.

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

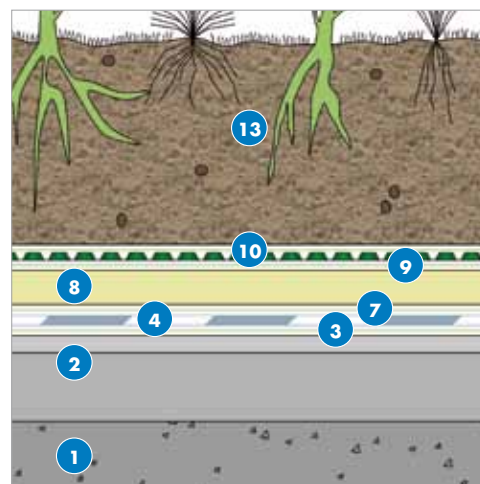
Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

Nº 551/10.



SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

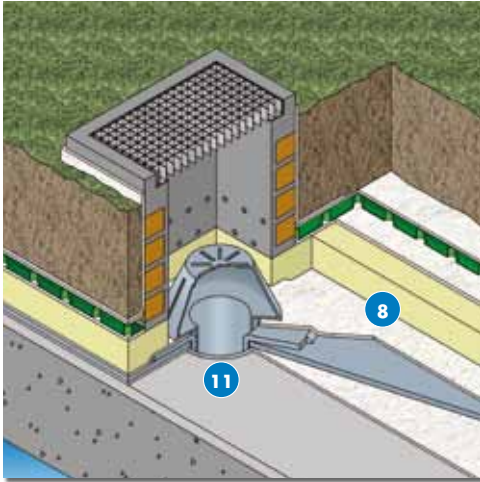
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

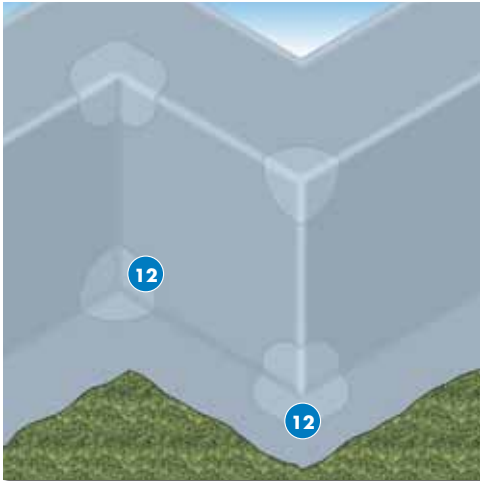
CUBIERTA PLANA AJARDINADA INTENSIVA (JARDÍN) (INVERTIDA)

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base.
Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 Aislamiento térmico en paneles de poliestireno extruído **DANOPREN 40** (opcional).
- 9 Capa antipunzonante, separadora, filtrante geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200** (opcional). Con solape de unos 10 cm.
- 10 Lámina drenante **DANODREN JARDÍN**.
- 11 Cazoleta de desagüe de PVC con paragravillas.
- 12 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.
- 13 Relleno con capa de tierra vegetal.

Se tendrá especial precaución en el vertido y extendido de la tierra vegetal, así como en el empleo de utensilios de jardinería para no dañar las diferentes capas ya colocadas.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA AJARDINADA INTESIVA (JARDÍN) (INVERTIDA).

Cubierta ajardinada constituida por hormigón aligerado de espesor medio 10 cm. en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; aislamiento térmico de poliestireno extruído de 40 mm. (tipo IV), **DANOPREN 40** (opcional); capa antipunzonante, separadora, geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200** (opcional); lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad con geotextil termosoldado incorporado, **DANODREN JARDÍN**. Lista para extender capa de tierra vegetal (no incluido). Cumple la norma UNE 104-416.

Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N ° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 37,20 €/m²

CUBIERTA PLANA AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA) (INVERTIDA)

FICHA IMS08

Designación	-
Pendiente	0 - 5%
Membrana	Monocapa
Unión	No Adherido
Protección	Pesada
Soposte resistente	Forjado
Soposte base	Material de pendiente
Aislante	DANOPREN 40**
Lámina	DANOPOL FV 1,2
Drenaje	-
Acabado	Ajardinada
Peso*	≈ 550 Kg/m ²
Espesor*	≈ 60 cm
Aislamiento térmico*	$U \leq 0,49 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Aislamiento acústico a ruido aéreo*	$R_A = 58,5 \text{ dBA}$
Aislamiento acústico a ruido de impacto*	No procede
Resistencia al fuego*	$R > 120$
Comportamiento a fuego externo*	No procede

* Estos datos corresponden a la sección constructiva descrita en el precio simplificado de esta solución, adoptando como soporte resistente un forjado unidireccional de espesor 25+5 cm. enlucido inferiormente con 1,5 cm. de yeso.

** En aislamiento térmico se ha optado por el ejemplo más común, no obstante el espesor del material dependerá de la zona climática donde se sitúe el edificio, por lo que deberá realizarse el cálculo correspondiente para el cumplimiento del C.T.E.

DESCRIPCIÓN

Solución recomendada **danosa** para la impermeabilización y retención de agua de las cubiertas ajardinadas ecológicas en todo tipo de edificios. La cubierta ecológica consiste en una cubierta ajardinada de poco espesor (unos 12 cm. de espesor) con un peso propio máximo entre 150 y 200 kg/m².

VENTAJAS

Sistema de cubierta invertida:

- protege la membrana de inclemencias meteorológicas, alargando la vida útil del sistema de estanqueidad.
- evita agresiones mecánicas a la membrana al verter el relleno con capa de tierra vegetal (antes colocar un geotextil).

La cubierta ecológica es una cubierta ajardinada que además de las ventajas propias de toda cubierta ajardinada (regula el microclima, amortigua el ruido ambiente, integra el edificio en el entorno, etc.) tiene poco espesor, es más ligera y requiere poco mantenimiento.

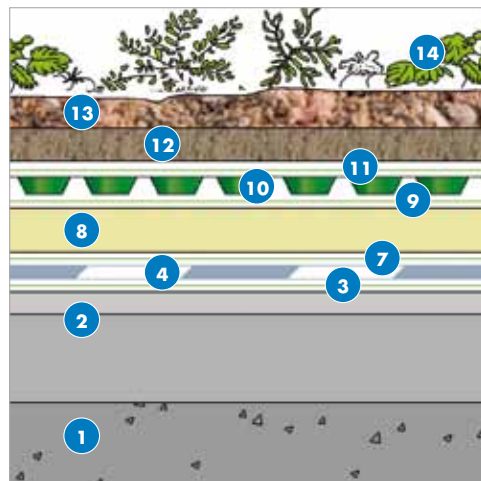
En este tipo de cubiertas el aporte de agua es mínimo, por lo que el uso de retenedores es fundamental, el **DANODREN R-20** dispone de ranuras en el plano superficial por donde evacua el agua sobrante de los nódulos, que son el auténtico almacén de agua del sistema.

El geotextil extendido encima posteriormente filtra los finos de sustrato.

La membrana **DANOPOL FV 1,2** con armadura de fibra de vidrio aporta al sistema las siguientes ventajas:

- rapidez y facilidad de colocación.
- gran estabilidad dimensional.
- elevada resistencia a la tracción.
- elevada resistencia al punzonamiento.
- muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- excelente flexibilidad.

SECCIÓN TIPO DE CUBIERTA



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NOTA: la pendiente mínima considerada en el C.T.E. es el 1% para cualquier tipo de material de impermeabilización.

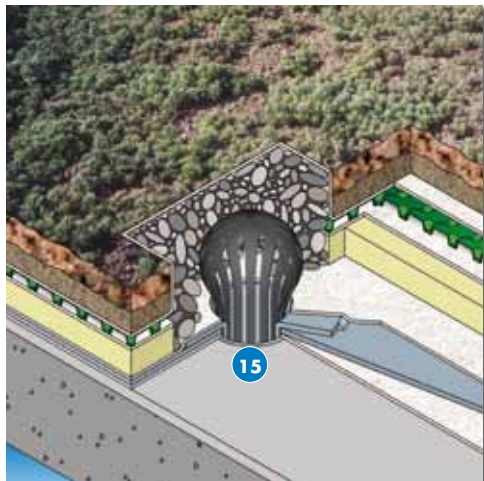
ENCUENTRO CON PETO



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

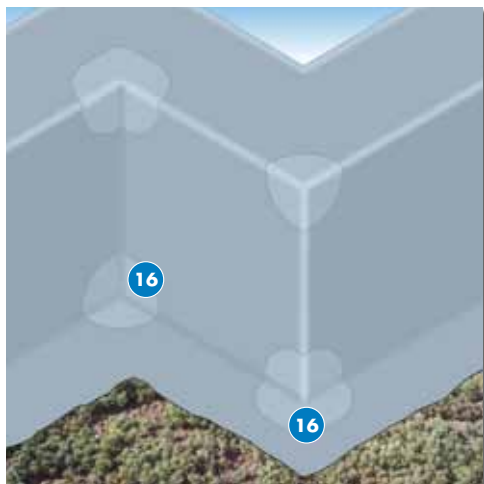
CUBIERTA PLANA AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA) (INVERTIDA)

DESAGÜE



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

ESQUINAS



Este detalle constructivo es sólo orientativo.

NORMATIVA

Cumple con la norma UNE 104-416.

Cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

Marcado CE de láminas, geotextiles y aislamiento térmico.

Dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO**

Nº **551/10.**



PUESTA EN OBRA

Como en todos los trabajos de impermeabilización antes de colocar la membrana hay que tener en cuenta las condiciones del soporte y de puesta en obra recogidas en la normativa vigente.

- 1 Soporte estructural.
- 2 Soporte base.
Debe estar liso, uniforme, seco, limpio y desprovisto de cuerpos extraños. Los puntos singulares deben estar igualmente preparados antes de empezar la colocación de la membrana: chaflanes o escocias en encuentros con paramentos verticales, rozas en petos, refuerzos en desagües, juntas y demás puntos singulares.
- 3 Capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 4 Lámina sintética a base de PVC plastificado para impermeabilización, con armadura de fibra de vidrio, **DANOPOL FV 1,2**.
- 5 Perfil de chapa colaminada fijada al paramento vertical. Sellado por su parte superior.
- 6 Lámina impermeabilizante en peto **DANOPOL FV 1,2**.
- 7 Capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**. Con solape de unos 10 cm.
- 8 Aislamiento térmico en paneles de poliestireno extruído **DANOPREN 40** (opcional).
- 9 Capa antipunzonante, separadora, filtrante geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200** (opcional). Con solape de unos 10 cm.
- 10 Lámina retenedora de agua **DANODREN R-20**.
- 11 Capa separadora geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**. Con solape de unos 10 cm.
- 12 Capa de sustrato vegetal, mínimo 6 cm, **SUSTRATO ECOTER**.
- 13 Capa de roca volcánica, mínimo 3 cm, **ROCA VOLCÁNICA**.
- 14 Plantación de plantas, variedad Sédum (mínimo 10-15 Ud./m²).
- 15 Cazoleta de desagüe de PVC con paragravillas.
- 16 Refuerzos de membrana en esquinas y rincones.
- 17 Ejecución de pasillos de circulación mediante colocación de **DANOLOSA**.

PRECIO SIMPLIFICADO

CUBIERTA PLANA AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA) (INVERTIDA).

Cubierta ecológica constituida por: hormigón aligerado de espesor medio 10 cm en formación de pendientes, con tendido de mortero de cemento de 2 cm. de espesor (no incluido); capa antipunzonante, separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; lámina sintética a base de PVC, **DANOPOL FV 1,2**; capa separadora geotextil de 300 g/m², **DANOFELT PY 300**; aislamiento térmico de poliestireno extruído de 40 mm. (tipo IV), **DANOPREN 40** (opcional); capa antipunzonante geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**; (opcional); lámina retenedora nodular de polietileno de alta densidad perforada de 20 mm. de alto, **DANODREN R-20**; capa separadora filtrante, lámina geotextil de 200 g/m², **DANOFELT PY 200**; capa de sustrato vegetal, mínimo 6 cm, **SUSTRATO ECOTER**; capa de roca volcánica, mínimo 3 cm, **ROCA VOLCÁNICA**. Lista para colocar variedad de plantas Sédum, mínimo 10-15 Ud./m² (no incluido).

Cumple DIT pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N ° 551/10**.

TOTAL PARTIDA 58,51 €/m²

3. PUESTA EN OBRA

3.1	Soportes admitidos	46
3.2	Condiciones del soporte	46
	Diseño	46
	Estabilidad y resistencia	46
	Limpieza y planeidad	46
3.3	Preparación del soporte	47
3.4	Condiciones ambientales	47
3.5	Manipulación del producto	47
3.6	Utillaje	47
3.7	Forma de aplicación	47
3.7.1	Membrana impermeabilizante	47
	Colocación de la membrana fijada mecánicamente	47
	Colocación de la membrana no adherida	48
3.8	Puntos singulares	49
3.8.1	Membrana fijada mecánicamente	49
3.8.1.1	Encuentros con paramentos	49
3.8.1.2	Junta estructural	50
3.8.1.3	Sumideros	50
3.8.1.4	Encuentros con lucernarios	50
3.8.1.5	Zonas de paso	51
3.8.2	Membrana no adherida	51
3.8.2.1	Entrega a paramentos	51
3.8.2.2	Sumideros	54
3.8.2.3	Pasatubos	55
3.8.2.4	Juntas de dilatación	55
3.9	Suspensión y reanudación de trabajos	55
3.10	Reparaciones	56
3.11	Pruebas de servicio	56
3.12	Uso y conservación de la cubierta	56

3. PUESTA EN OBRA

3.1 SOPORTES ADMITIDOS

La lámina se podrá instalar sobre:

- Soporte resistente de hormigón.
- Capa de mortero.
- Tableros de madera y sus derivados.
- Hormigón celular.
- Hormigón aligerado con áridos ligeros.
- Aislamientos térmicos compatibles con la membrana impermeabilizante.
- Antiguas membranas impermeabilizantes (incluyendo una capa separadora, en el caso de que proceda).

3.2 CONDICIONES DEL SOPORTE

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Diseño

Debe estar dimensionado y diseñado de forma que proporcione un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones, fisuraciones o el deterioro. Para aquellos usos contemplados dentro del CTE, estos deberán ser conformes al DB SE.

Estabilidad y resistencia

La superficie del soporte base debe ser resistente, uniforme y lisa, estar limpia y seca y carecer de cuerpos extraños. Esta exigencia debe extenderse a los paramentos, elementos pasantes o emergentes a los que se realice la conexión o remate de la impermeabilización.

Cuando el soporte base sea de hormigón o mortero de cemento, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores de 1 mm.

Cuando el soporte sea hormigón celular o mortero aligerado, deberá terminarse con una capa de mortero de cemento de baja retracción, con un espesor mínimo de 2 cm.

En el caso de soportes prefabricados de hormigón, todas las juntas se deberán rellenar con mortero de baja retracción para suavizar la superficie.

Los paneles de madera deberán tener un espesor mínimo acorde a la distancia entre correas. Su cálculo se adecuará al DB SE del CTE. Deberán mantenerse secos antes y durante la instalación de la impermeabilización y no deberán presentar elementos salientes, clavos, etc.

Cuando el soporte base sea un material aislante térmico, estará constituido por placas rígidas diseñadas para este fin. Las placas deben colocarse contrapeadas (a rompejuntas) y sin separaciones entre ellas mayores de 0,5 cm.

La colocación del material aislante térmico y su fijación al soporte se realizará según las indicaciones del fabricante.

En el caso de que el soporte de la impermeabilización sea un aislamiento térmico, la resistencia a la compresión mínima del mismo será de:

- 150 kPa en el caso de cubiertas transitables para uso privado.
- 100 kPa en el caso de cubiertas no transitables y cubiertas ajardinadas intensivas.
- 60 kPa en el caso de cubiertas ajardinadas extensivas (ecológicas).

En cualquier caso, el fabricante del aislamiento térmico, deberá garantizar la idoneidad del material para el uso descrito.

Cuando el soporte base sea chapa grecada, esta será de acero galvanizado, con un espesor $\geq 0,70$ mm, con una especificación mínima de S 280 de acuerdo a la norma EN 10.147 (según Guía EOTA 006).

Los anclajes de la cubierta a la estructura del edificio son independientes del sistema de impermeabilización, por lo que dependerá de cada edificio y como esté proyectado.

Si estas chapas no quedaran completamente selladas unas con otras, deberá realizarse un cálculo higrométrico que determine la necesidad del empleo de una barrera de vapor.

Limpieza y planeidad

Las superficies deberán estar exentas de agua, materiales orgánicos (musgos, plantas, raíces, etc), aceites, etc.

Además no deberán tener ningún material incompatible con los materiales sintéticos, tales como grasas, productos en base aceite (mineral o vegetal), alquitrán y ácidos fuertes.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar irregularidades ni resaltes que puedan suponer un riesgo de punzonamiento a la membrana impermeabilizante.

3.3 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Tanto en obra nueva como sobre todo en rehabilitación habrá que supervisar el estado del soporte para que la superficie sea homogénea, plana, limpia y seca. Asimismo, se prestará especial atención a los puntos singulares: desagües, perímetros, etc.

Si procede, en función del estado del soporte (planimetría, irregularidades, etc...) puede ser necesario realizar una capa de regularización¹ a base de mortero u hormigón, para evitar las contra pendientes y/o corregir las rugosidades del soporte. Será definida por el proyectista para cada caso, de modo que resulte tener la cohesión y estabilidad suficiente frente a las acciones mecánicas y térmicas previstas (DB HS1 del CTE (2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes) y cumplan con lo indicado en el punto 1.2.

3.4 CONDICIONES AMBIENTALES

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando haya nieve, hielo sobre la cubierta, o cuando llueva, o la cubierta tenga una humedad superficial > 8 % o cuando sople viento fuerte.

Tampoco se realizarán trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que:

- 5 °C para la soldadura con aire caliente.
- + 5 °C para la soldadura con disolventes.

3.5 MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO

Los materiales necesitan colocarse en la cubierta con maquinaria de elevación adecuada y ser distribuidos por toda la cubierta para no concentrar las cargas.

3.6 UTILLAJE

Para una correcta ejecución de la obra, debe disponerse, como mínimo, de:

Herramientas y máquina para el soldado manual:

- Soplete de aire caliente con boquilla de 40 mm y boquilla estrecha y angular de 20 mm
- Rodillo de presión

Herramientas de corte y marcado:

- Tijeras
- Cuchilla de gancho
- Cutter
- Cinta métrica

Aguja curvada para el control de soldaduras;

Atornilladora equipada con un tope de profundidad;

Herramientas para el soldado químico:

- Brocha plana
- Cubeta para disolvente
- Sacos para lastre

3.7 FORMA DE APLICACIÓN

En la impermeabilización de la cubierta, sea cual sea la naturaleza del soporte y de la membrana, se tendrán en cuenta, además de las indicaciones del DB HS1 del CTE, las especificaciones relativas a la colocación de capas auxiliares, resolución de puntos singulares y pruebas de soldadura y estanquidad, recogidas en los Documentos Reconocidos u otros tales como la Norma UNE 104416:2009 "Sistemas de impermeabilización de cubiertas realizados con membranas impermeabilizantes formadas con láminas sintéticas flexibles. Instrucciones, control, utilización y mantenimiento" respetando además las indicaciones siguientes:

3.7.1 MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

La membrana se forma solapando y soldando entre sí las láminas prefabricadas. Esta membrana es siempre monocapa, es decir, está formada por una capa de láminas.

Para asegurar la estabilidad de la membrana impermeabilizante frente a la presión dinámica del viento, ésta junto con el resto de componentes del sistema debe colocarse de alguna de las formas siguientes:

- Fijada mecánicamente al soporte resistente o al soporte base autoportante
- No adherida (suelta y lastrada con una carga superpuesta)

Colocación de la membrana fijada mecánicamente

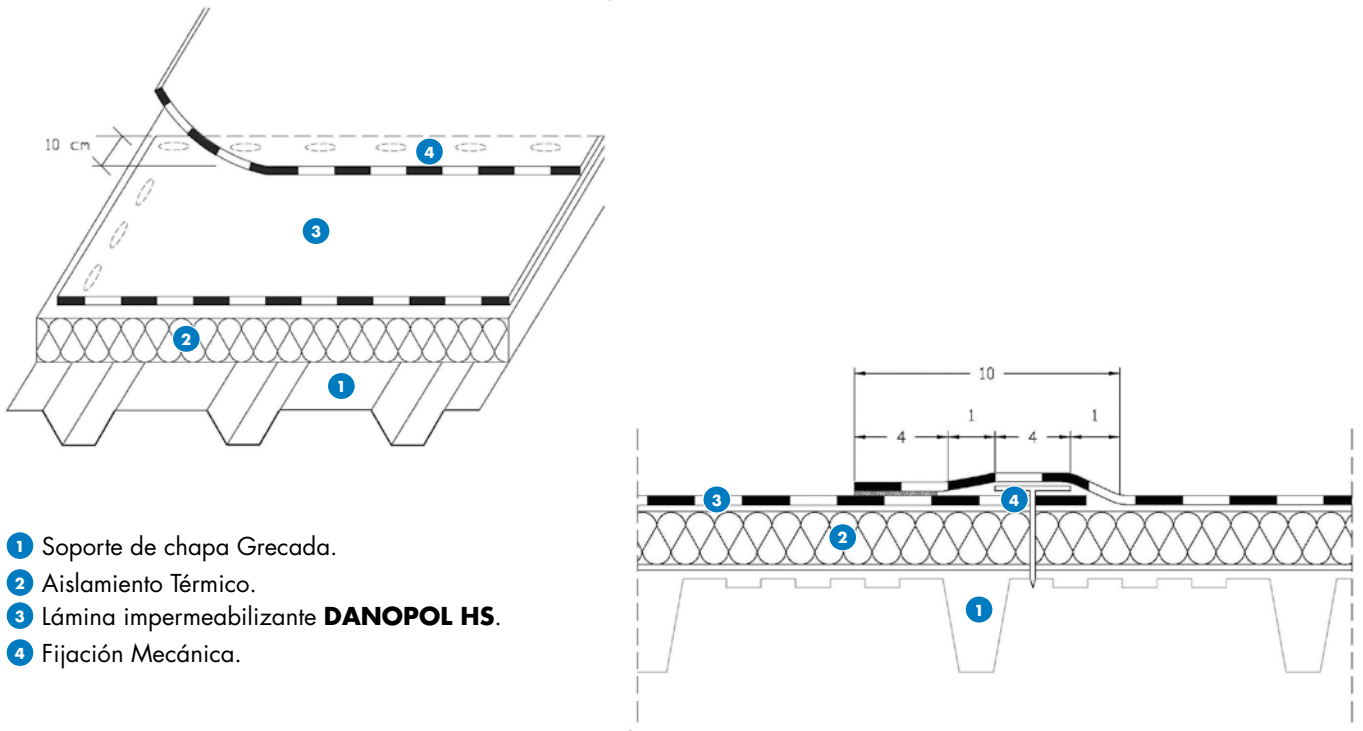
La lámina se instala mediante la utilización de fijaciones metálicas puntuales sobre el área de solapo en el borde de la membrana, antes de que se solape con la lámina contigua.

¹ Esta capa de regularización nunca podrá realizarse por encima del aislamiento térmico.

En la fijación mecánica, junto con la membrana impermeabilizante se fijan, individual o simultáneamente, las capas inferiores, tales como la barrera contra el vapor, el aislamiento térmico, etc.

El solape longitudinal entre láminas debe ser siempre ≥ 10 cm. El solape transversal entre láminas debe ser siempre ≥ 5 cm. La soldadura puede realizarse bien mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente, bien utilizando un agente químico THF (tetrahidrofurano).

La fijación mecánica del Sistema se realiza en los solapes, utilizando las fijaciones adecuadas para este tipo de láminas y donde las arandelas se deben colocar a una distancia del borde de la lámina ≥ 1 cm, tal como se indica en la figura 1.



- 1 Soporte de chapa Grecada.
- 2 Aislamiento Térmico.
- 3 Lámina impermeabilizante **DANOPOL HS**.
- 4 Fijación Mecánica.

El número de fijaciones por m^2 viene determinado por la diferente presión que ejerce el aire sobre la cubierta, la cual depende de la zona geográfica, zona de la cubierta y altura del edificio. Para fijar el número de fijaciones por m^2 , se deberá tener en cuenta la resistencia del ensayo de succión al viento, las regulaciones nacionales y las disposiciones de los estados miembros.

Colocación de la membrana no adherida.

La membrana se colocará suelta sobre el soporte, intercalando una capa auxiliar geotextil.

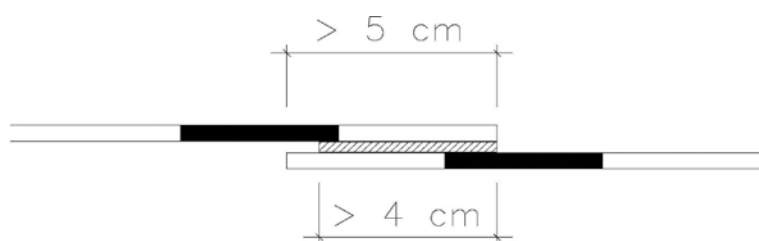
Una vez colocado el geotextil, el primer paso es llevar a cabo el replanteo de la zona que se va a impermeabilizar.

Las láminas deben empezar a colocarse preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente, empezando desde el punto más bajo de la misma. Las siguientes hileras se dispondrán en sentido ascendente, hasta llegar a la limatesa, de tal manera que cada nueva hilera de lámina solape con la anterior. Los solapes de la nueva hilera se dispondrán a favor de la corriente de agua, de tal manera que cada hilera solape sobre la anterior.

En el caso de tratarse de cubiertas sin pendientes, los rollos se dispondrán de igual manera, es decir, comenzando desde un sumidero, hasta llegar a un punto equidistante con el sumidero más cercano.

La unión entre láminas se realizará bien mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente, o bien utilizando un agente químico THF (tetrahidrofurano). Los repasos que fuesen necesarios se realizarán con aire caliente.

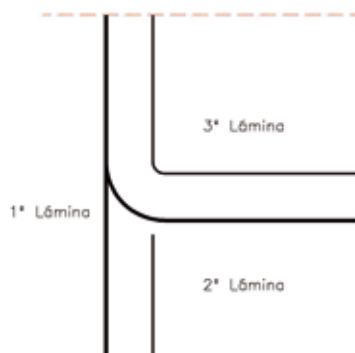
Los solapes serán como mínimo de 5 cm. y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm.



Membrana no adherida

Se evitará la coincidencia de los solapes transversales de dos hileras consecutivas de láminas. Se evitará igualmente la unión de más de tres láminas en un solo punto.

En las uniones en T (tres láminas que se cruzan en un punto), se debe achaflanar la lámina inferior para evitar que se produzcan filtraciones capilares, o bien se debe reparar con el soldador de aire caliente. El vértice del ángulo que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se debe cortar en forma curva.



En el caso de soldadura termoplástica², inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea.

Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1 mm y 3 mm), pasándola a lo largo del canto de la unión. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura, debe repararse con el mismo procedimiento antes descrito.

En el caso de soldadura con disolvente, se aplicará simultáneamente una capa de disolvente con una brocha sobre las superficies que están en contacto en el solapo. Se presiona la zona de unión durante uno o dos segundos para dar tiempo a que el disolvente funda y suelde las dos caras de las láminas en contacto. En este caso, el control de la soldadura se realizará cuando haya transcurrido un tiempo mayor de 5h.

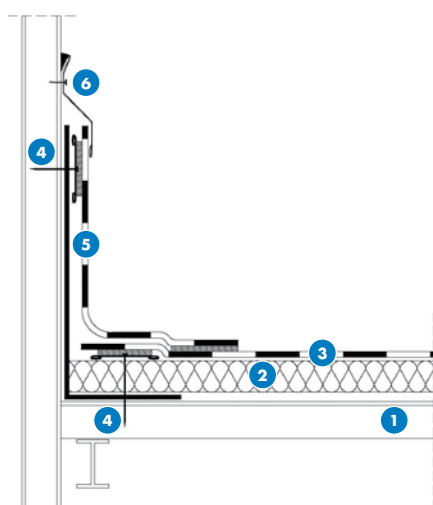
De acuerdo con el **DIT n° 551/10 DANOPOL pendiente CERO**, la estabilidad dimensional de la lámina **DANOPOL FV** permite que no se precise realizar anclaje perimétrico en la ejecución de los sistemas realizados con dicha lámina.

3.8 PUNTOS SINGULARES

3.8.1 MEMBRANA FIJADA MECÁNICAMENTE

3.8.1.1 ENCUENTROS CON PARAMENTOS

Los encuentros con paramentos se realizaran siguiendo el esquema de la figura.



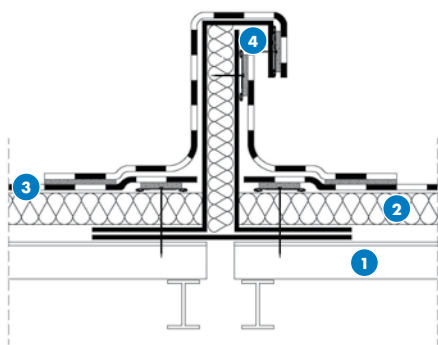
- 1 Soporte de chapa grecada.
- 2 Aislamiento Térmico.
- 3 Lámina impermeabilizante **DANOPOL HS**.
- 4 Perfil Colaminado.
- 5 Lámina impermeabilizante en peto. **DANOPOL HS**.
- 6 Perfil Metálico.

² La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.

En los encuentros con cuerpos salientes (pasos de instalaciones, etc.) la impermeabilización se remata igualmente sobre un perfil de chapa colaminada, que se fija mecánicamente a la chapa soporte.

3.8.1.2 JUNTA ESTRUCTURAL

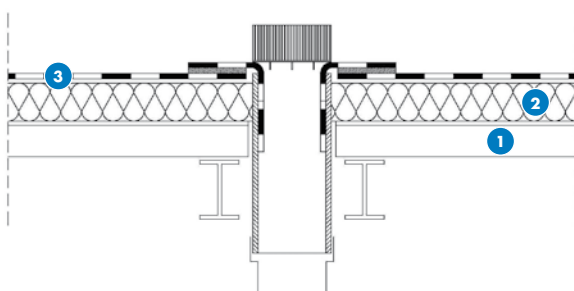
Previamente a la instalación de la membrana y del aislamiento, se deben disponer los perfiles de formación de la junta estructural según detalle (fig. 2), es decir, chapa lisa anclada en la base de formación de la junta, anclaje de los perfiles base de formación de la junta (cuya separación estará en función del movimiento previsto) a la chapa soporte y colocación del aislamiento en el centro de la junta, que se debe colocar antes de cerrar el segundo perfil.



- 1 Soporte de chapa Grecada.
- 2 Aislamiento Térmico.
- 3 Lámina impermeabilizante **DANOPOL HS.**
- 4 Perfil Colaminado.

3.8.1.3 SUMIDEROS

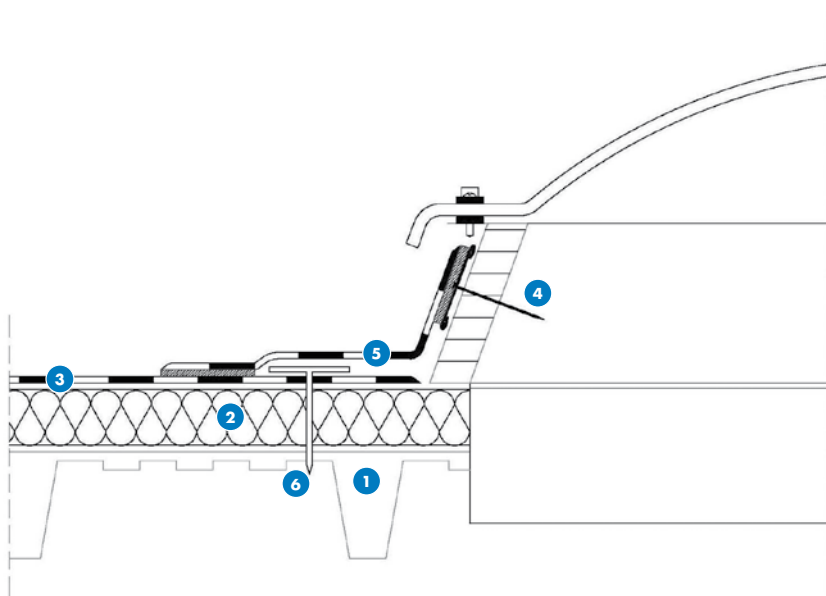
Se deben utilizar sumideros prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida con una anchura mínima de 6 cm, a la que se soldará la lámina impermeabilizante (fig. 4).



- 1 Soporte de chapa Grecada.
- 2 Aislamiento Térmico.
- 3 Lámina impermeabilizante **DANOPOL HS.**

3.8.1.4 ENCUENTROS CON LUCERNARIOS

La impermeabilización se llevará a cabo siguiendo el esquema de la figura 5.



- 1 Soporte de chapa Grecada.
- 2 Aislamiento Térmico.
- 3 Lámina impermeabilizante **DANOPOL HS.**
- 4 Perfil Colaminado.
- 5 Lámina impermeabilizante en peto. **DANOPOL HS.**
- 6 Fijación Metálico.

3.8.1.5 ZONAS DE PASO

Se deberán proteger adecuadamente las zonas de paso (con baldosas ligeras tipo **DANOLOSA**, etc) para evitar daños a la membrana impermeabilizante.

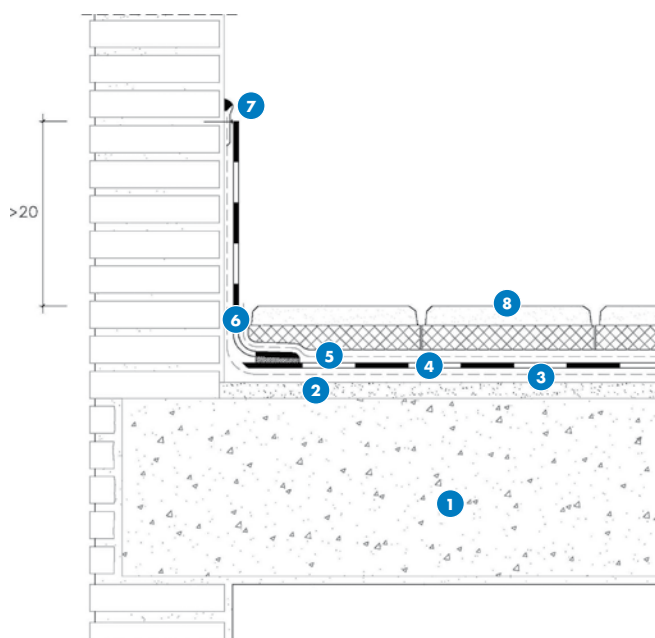
3.8.2 MEMBRANA NO ADHERIDA

3.8.2.1 ENTREGA A PARAMENTOS

En los encuentros de la impermeabilización con los paramentos verticales, se seguirán las indicaciones del DB HS1 (Apartado 2.4.4.1.2)³, además de las indicaciones reflejadas en la Norma UNE 104416:2009.

Los umbrales de las puertas, los alféizares de las ventanas o de los pasos de conductos deben estar situados a una altura mínima de 20 cm por encima del nivel más alto de la superficie de la cubierta una vez acabado (membrana vista, lastre o pavimento) para evitar que cuando hay acumulación de nieve, embalse de agua por obstrucción de desagües, o salpiqueo de lluvia, la humedad pueda pasar al interior.

Cuando la entrega a paramentos se realiza dejando vista la banda de conexión de la membrana, la sujeción puede realizarse mediante perfiles de chapa colaminada a los que se debe soldar la banda de lámina que sube por el paramento. Estos perfiles deben estar provistos de una pestaña en su parte superior, que sirve de base a un cordón o sellado elástico e imputrescible, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. La fijación de estos perfiles constará de taco y tornillo de acero galvanizado (nunca clavos) y se dispondrán a una distancia de 25 cm.



- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 Lámina impermeabilizante en peto.
(Sellado por su parte superior).
- 7 Perfil colaminado en peto. (Sellado por su parte superior).
- 8 **DANOLOSA**.

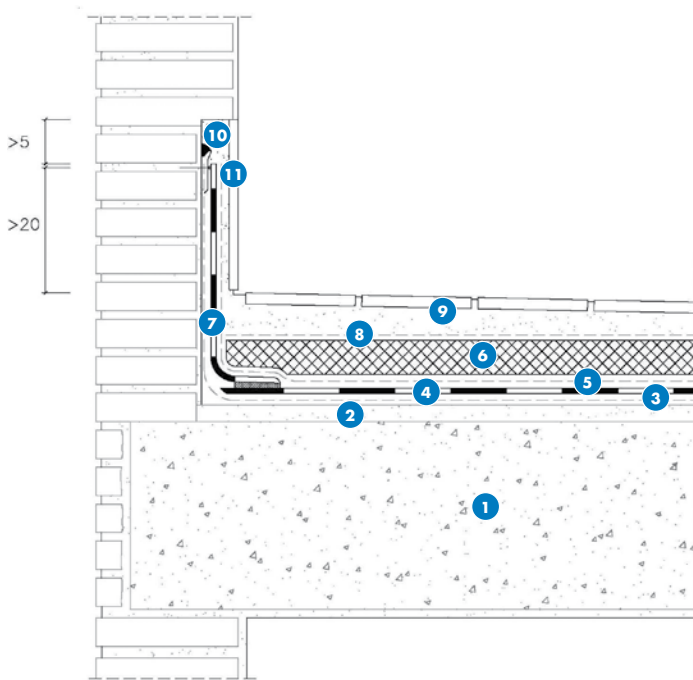
³ La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta, por lo que el tratamiento del elemento vertical se realizará hasta esta altura.

Para evitar que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento se filtre por el remate superior de la impermeabilización, se debe realizar un tratamiento especial en el peto, las posibles soluciones son:

- Realizar un retranqueo con una profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical mayor de 5 cm.
- Colocación de un perfil metálico que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

PUESTA EN OBRA

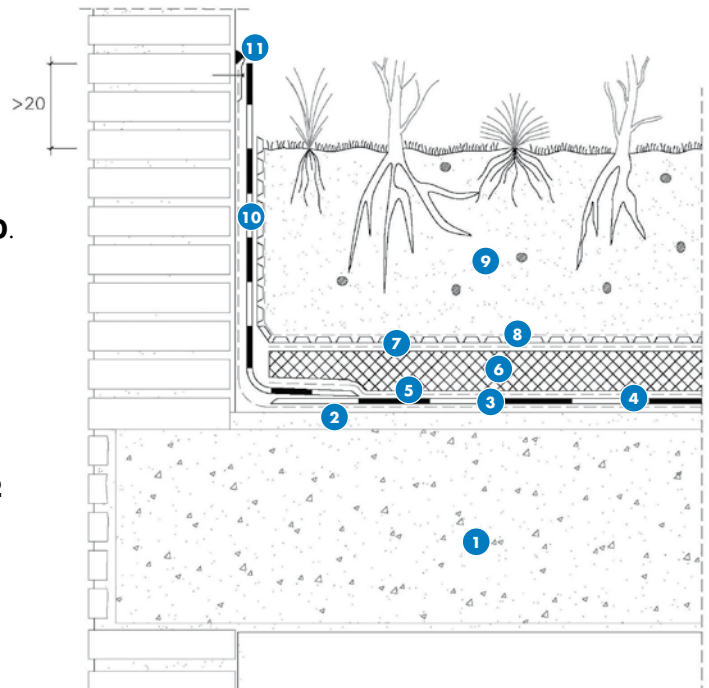
Cuando se desee retranquear la banda de conexión de la membrana para ocultarla con un rodapié u otro elemento, el retranqueo debe tener una profundidad mayor que 5 cm desde la superficie externa del paramento y una altura que permita a la lámina llegar hasta el nivel requerido quedando una distancia mayor que 5 cm entre el borde de la lámina y la parte superior del retranqueo, para permitir un correcto agarre del rodapié o de la protección final del retranqueo.



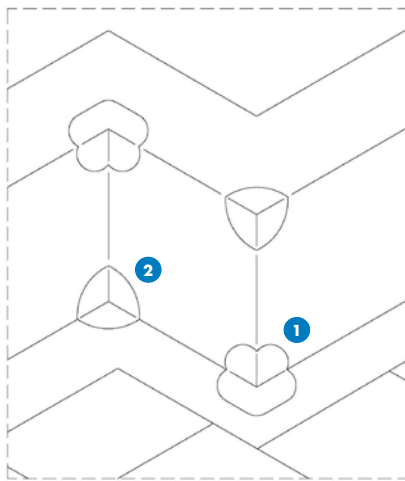
- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 6 Aislamiento térmico. **DANOPREN.**
- 7 Lámina impermeabilizante en peto. **DANOPOL FV 1.2.**
- 8 Capa separadora. **DANOFELT PY 200.**
- 9 Pavimento de terminación.
- 10 Perfil colaminado con pestaña.
(Sellado por su parte superior).
- 11 Protección en peto.

En los casos de cubiertas ajardinadas, el drenaje y la lámina geotextil se prolongará en vertical para proteger la impermeabilización de la perforación de las raíces. En función del tipo de vegetación podrán requerirse protecciones adicionales (paneles de aislamiento térmico **DANOPREN**, **DANOLOSA**, etc...).

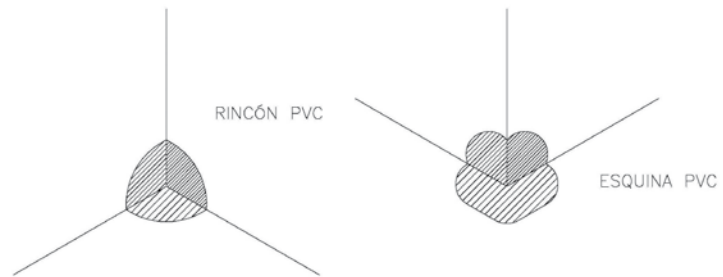
- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 Aislamiento térmico. **DANOPREN.**
- 7 Capa separadora. **DANOFELT PY 200**
- 8 DRENAJE. **DANODREN JARDIN.**
- 9 Capa de tierra vegetal.
- 10 Lámina impermeabilizante en peto. **DANOPOL FV 1.2**
- 11 Perfil colaminado con pestaña.
(Sellado por su parte superior).



Para facilitar la conexión de la membrana con los paramentos ascendentes e instalar las preceptivas piezas de refuerzo prefabricadas de rincones y esquinas, los planos del soporte, deben encontrarse en ángulo recto, sin los chaflanes o escocias prescritos para otros tipos de membranas.

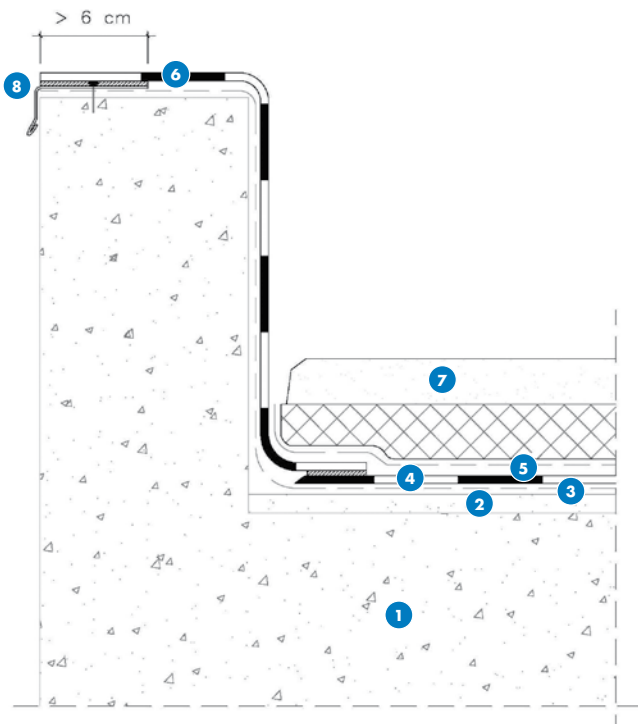


- 1 Refuerzo de esquinas.
- 2 Refuerzo de rincones.



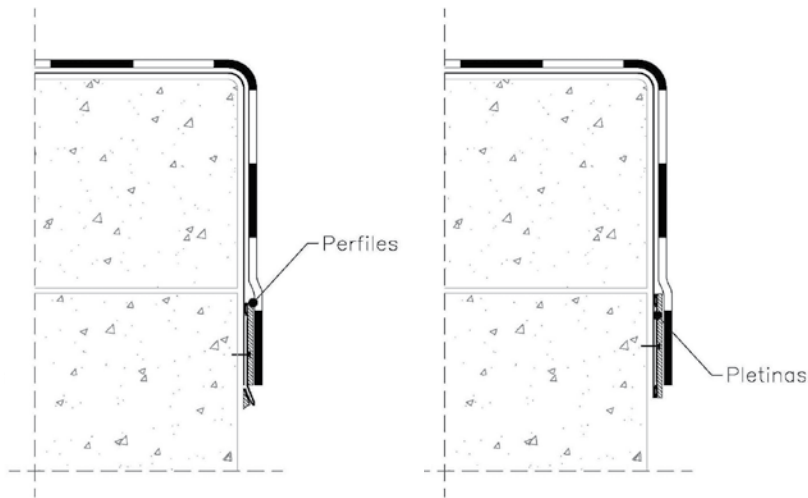
Cuando la altura del peto no supere los 20 cm, ó no exista peto perimétrico, la entrega a dichos petos ó cantos de forjado, puede realizarse de alguna de las siguientes formas:

- Mediante un perfil de chapa colaminada en forma de ángulo que descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón. Este perfil se fijará al paramento por su ala horizontal, la cual tendrá una anchura mayor de 6 cm, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La membrana se soldará al perfil de chapa colaminada, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta.



- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 Lámina impermeabilizante en peto. **DANOPOL FV 1.2**
- 7 **DANOLOSA.**
- 8 Perfil colaminado.

- Doblando sobre la arista la banda de conexión de la membrana. La fijación puede realizarse mediante perfiles o pletinas de chapa colaminada. Los perfiles llevarán una pestaña a modo de goterón. Las pletinas se fijarán en el canto del forjado saliente, dejando que descienda 1 cm, aproximadamente, por debajo de la arista que forma con el techo del forjado. Los perfiles con pestaña saliente o las pletinas se fijarán al paramento descendente mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La banda de conexión cubrirá el borde soldándose a los perfiles o pletinas, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta.

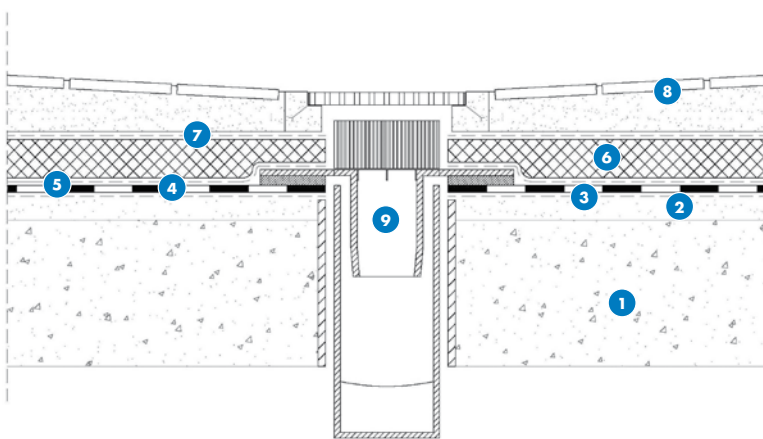


3.8.2.2 SUMIDEROS

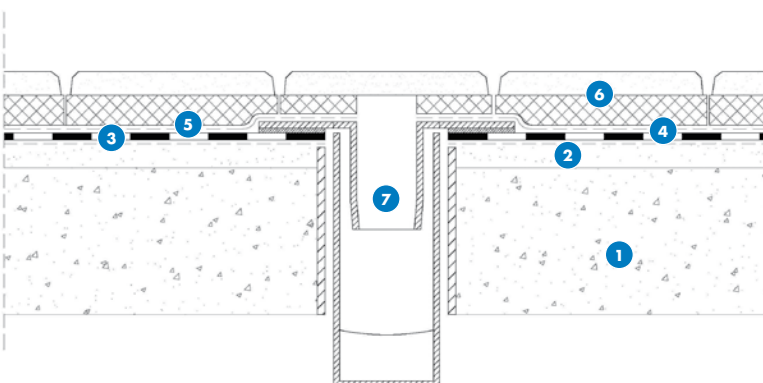
Para la realización de los sumideros, se seguirán las indicaciones del DB HS1 (Apartado 2.4.41.4), sirviendo de ejemplo las figuras de este apartado.

Todos los desagües vistos deben estar dotados de un dispositivo adecuado (rejilla, alcachofa, paragravillas, etc.) para retener cualquier elemento sólido que pueda obstruir las bajantes.

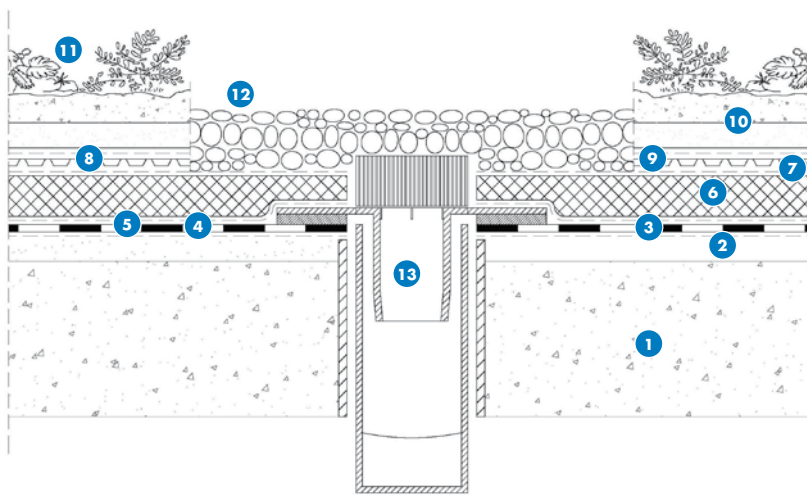
Se deben utilizar sumideros verticales u horizontales prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida o de una corona de conexión del mismo material con el que se realiza la membrana, con una anchura mínima de 6 cm, a la que se soldará la lámina impermeabilizante.



- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora.
DANOFELT PY 300.
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 Aislamiento térmico. **DANOPREN**
- 7 Capa separadora. **DANOFELT PY 200**
- 8 Pavimento de terminación.
- 9 Cazoleta de desagüe.



- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora.
DANOFELT PY 300.
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 **DANOLOSA.**
- 7 Cazoleta de desagüe.



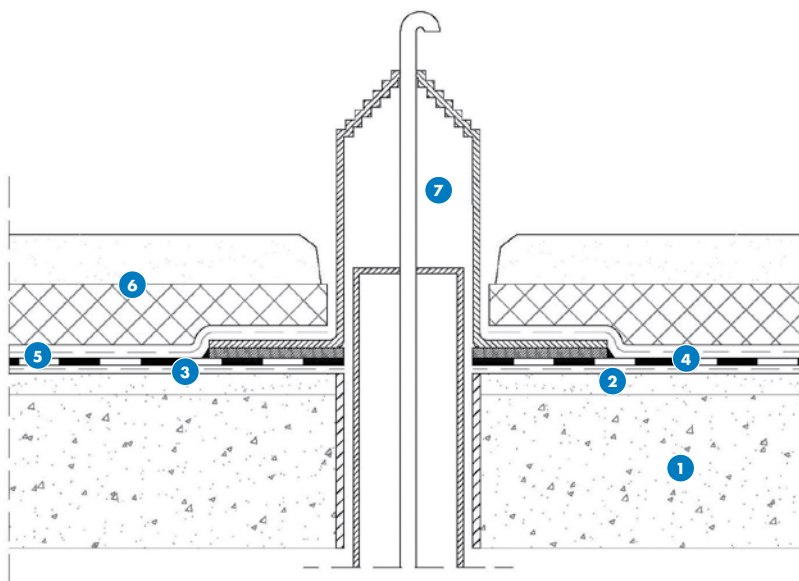
- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 Aislamiento térmico. **DANOPREN.**
- 7 Capa separadora. **DANOFELT PY 200.**
- 8 Capa retenedora. **DANODREN R-20.**
- 9 Capa separadora. **DANOFELT PY 200**
- 10 Capa de sustrato vegetal. Sustrato ecoter.
- 11 Roca volcánica.
- 12 Plantas tipo sédum.
- 13 Cazoleta de desagüe.

Para este tipo de remates, únicamente será válida la soldadura a la lámina mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente.

En el caso de cubiertas ajardinadas intensivas, el sumidero será registrable, por lo que deberá disponerse de algún tipo de arqueta de registro.

3.8.2.3 PASATUBOS

Se deben utilizar pasatubos prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida o de una corona de conexión del mismo material con el que se realiza la membrana, con una anchura mínima de 6 cm de diámetro, a la que se soldará la lámina impermeabilizante.



- 1 Soporte.
- 2 Mortero de Regularización.
- 3 Capa antipunzonante separadora. **DANOFELT PY 300.**
- 4 Lámina impermeabilizante. **DANOPOL FV 1.2**
- 5 Capa separadora. **DANOFELT PY 300**
- 6 **DANOLOSA.**
- 7 Pasatubos.

3.8.2.4 JUNTA DE DILATACIÓN

Debido a las características de esta lámina no es necesario llevar a cabo un tratamiento especial en las juntas de dilatación, tal y como se refleja en el DIT de pendiente CERO, **DANOPOL pendiente CERO N° 551/10.**

3.9 SUSPENSIÓN Y REANUDACIÓN DE TRABAJOS

En el caso de que las condiciones atmosféricas sean tales que puedan producir efectos perjudiciales en la instalación, los trabajos deben interrumpirse, salvo que se tomen medidas especiales que eviten dichos efectos.

Debe comprobarse que la existencia de humedad en alguna de sus capas, no influya negativamente en el conjunto del sistema impermeabilizante.

Las interrupciones en la ejecución de la cubierta deberán hacerse de forma tal que no se deterioren los materiales componentes de la misma, poniendo especial cuidado en asegurar los elementos instalados antes de la finalización de los trabajos, para que no puedan ser desplazados por el viento.

Antes de comenzar o reanudar los trabajos de impermeabilización, deberá comprobarse que el soporte base reúna las condiciones especificadas, en caso contrario, deberá esperarse el tiempo necesario o procederse a su adecuación.

3.10 REPARACIONES

En aquellas zonas en donde haya habido un desgarro o un punzonamiento, se soldará una pieza de la misma lámina cubriendo toda la zona afectada.

Se deberá reparar siguiendo las mismas indicaciones descritas en la puesta en obra de la membrana impermeabilizante.

3.11 PRUEBAS DE SERVICIO

Con respecto a las pruebas de soldadura y estanquidad de la cubierta, es recomendable seguir las pautas reflejadas en el punto 13 de la norma UNE 104416:2009.

Es recomendable realizar dos pruebas de servicio: una cuando se ha terminado la membrana impermeabilizante y otra cuando se ha terminado la protección y la disposición de elementos sobre la cubierta.

La prueba de servicio debe consistir 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.

Los desagües deben obturarse mediante un sistema, tipo rebosadero, que permita evacuar el agua en el caso de que, por lluvia, se rebase el nivel requerido.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo.

La prueba, en cualquier caso, se dará por terminada cuando hayan transcurrido 72 horas desde su comienzo, aunque puede mantenerse la inundación para contribuir a la protección de la membrana, de posibles daños originados por operarios de otros oficios, si el aplicador lo estimara necesario.

Una vez finalizada la prueba, deben destaparse los desagües; la operación debe realizarse de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de toda la cubierta durante 48 horas, como mínimo.

3.12 USO Y CONSERVACIÓN DE LA CUBIERTA

Se tendrán en cuenta principalmente las especificaciones indicadas en el CTE, parte I y en el DB HS1- apdo 6. En particular se recomienda realizar al menos una inspección anual de la cubierta y siempre después de situaciones meteorológicas extremas, que compruebe la existencia y el estado de la protección (grava o baldosas), de la membrana así como de juntas, fijaciones, sellados, accesorios, etc. En el caso de la cubierta ajardinada, se prestará especial atención a la presencia y si procede eliminación de vegetación distinta de la instalada en obra, (proveniente de semillas transportadas por la acción del viento) tales que su desarrollo radicular pudiera afectar al comportamiento de la membrana.

4. FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTO

4.1	Láminas sintéticas Danopol	60
	DANOPOL FV	60
	DANOPOL HS	64
4.2	Productos auxiliares	68
	Sellador (ELASTYDAN PU 40 GRIS)	68
	Adhesivo (GLUE-DAN PVC)	70
	Disolvente (THF)	72
	Cazoletas para desagüe	74
	Pasatubos	76
	Esquinas y rincones	77
	Perfiles colaminados	78

DANOPOL FV es una lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con una armadura de velo de fibra de vidrio. Esta lámina es resistente a la intemperie y los rayos U.V.

MARCADO CE



Nº de Organismo Notificado: 0099
 DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
 Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)
 Año de colocación del Mercado CE: 2008
 Nº Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043
 Norma UNE-EN 13956

Fabricado en: Polígono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

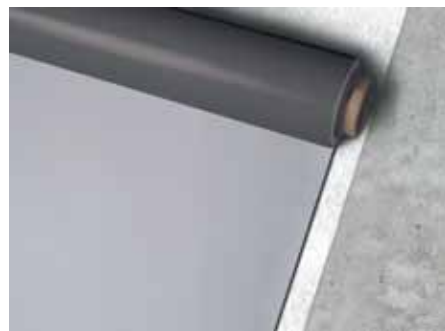
Lámina de PVC con velo de fibra de vidrio, como armadura.

Espesor 1.2 mm y dimensiones (1.78x20 m)

Espesor 1.5 mm y dimensiones (1.78x15 m)

Espesor 1.8 mm y dimensiones (1.78x13 m)

Aplicación cubierta: lastrada con grava, cubiertas ajardinadas.



DATOS TÉCNICOS

Características	VALORES DECLARADOS			Norma
	DANOPOL FV 1.2	DANOPOL FV 1.5	DANOPOL FV 1.8	
Comportamiento frente a un fuego externo	Broof (t1)	Broof (t1)	Broof (t1)	UNE EN 13501-5
Reacción al fuego	E	E	E	UNE EN 13501-1
Estanquidad	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1928 (B)
Resistencia a la tracción, N/50mm (MPa)	≥ 620 (10)	≥ 800 (11)	≥ 900 (11)	UNE EN 12311-2 (A)
Alargamiento en Fmáx; %	≥ 200	≥ 220	≥ 250	UNE EN 12311-2 (A)
Resistencia al desgarro, N	≥ 160	≥ 160	≥ 200	UNE EN 12310-2
Pelado del solape, N/50mm	≥ 250	≥ 250	≥ 250	UNE EN 12316-2
Cizallamiento de los solapes, N/50mm	≥ 600	≥ 600	≥ 800	UNE EN 12317-2
Ataque y perforación por raíces	PASA	PASA	PASA	UNE EN 13948
Resistencia al impacto, mm	≥ 500	≥ 700	≥ 900	UNE EN 12691
Plegabilidad a bajas temperaturas, °C	≤ -30	≤ -30	≤ -30	UNE EN 495-5
Resistencia a la carga estática, kg	≥ 50	≥ 55	≥ 60	UNE EN 12730 (B)
Permeabilidad al vapor de agua	20.000	20.000	20.000	UNE EN 1931
Durabilidad	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1297

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

Características	VALORES DECLARADOS			Norma
	DANOPOL FV 1.2	DANOPOL FV 1.5	DANOPOL FV 1.8	
Rectitud, mm	≤ 50	≤ 50	≤ 50	UNE EN 1848-2
Planeidad, mm	≤ 10	≤ 10	≤ 10	UNE EN 1848-2
Defectos visibles	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1850-2
Longitud, m	20	15	13	UNE EN 1848-2
Anchura, cm	178	178	178	UNE EN 1848-2
Espesor mínimo nominal, mm	1,2 (-5%, +10%)	1,5 (-5%, +10%)	1,8 (-5%, +10%)	EN 1849-2
Masa, kg/m ²	1,6 (-5%, +10%)	2,0 (-5%, +10%)	2,4 (-5%, +10%)	EN 1849-2
Estabilidad dimensional, %	≤ 0,09	≤ 0,09	≤ 0,09	EN 1107-2
Pérdida de plástificantes (variación de masa a 30 días), %	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5	EN ISO 177
Alargamiento en la rotura (UV 5000 h), %	≥ 160	≥ 160	≥ 160	EN 12311-2 (A)
Resistencia al punzonamiento estático, N	≥ 1200	≥ 1200	≥ 1200	UNE 104416 (b)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD



DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
 Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)
 Lámina de PVC con velo de fibra de vidrio, como armadura.
 Espesor 1.2 mm y dimensiones (1.78x20 m). Espesor 1.5 mm y dimensiones (1.78x15 m)
 Espesor 1.8 mm y dimensiones (1.78x13 m)
 Aplicación cubierta: lastrada con grava; cubiertas ajardinadas.
 Producto conforme con el Anexo Z.A. de la Norma UNE-EN 13956
 N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043

José Antonio Manzarbeitia Valle
 Director de control de Calidad e investigación.
 En Guadalajara, a 15 de Julio de 2008.

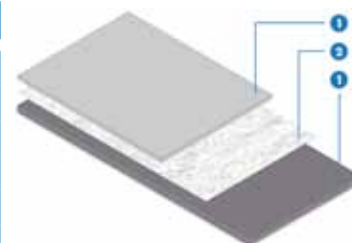
NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

- La membrana **DANOPOL FV**, cumple con la norma UNE EN 13956
- La membrana **DANOPOL FV**, cumple con los requisitos del Mercado CE
- La membrana **DANOPOL FV**, cumple con la norma UNE 104416
- La membrana **DANOPOL FV**, cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.)
- La membrana **DANOPOL FV**, dispone de DIT para pendiente cero **DANOPOL pendiente CERO N° 551/10**

CAMPO DE APLICACIÓN

- Impermeabilización de cubiertas planas, tanto en obra nueva como en rehabilitación:
- cubierta plana no transitable con grava (invertida)
 - cubierta plana transitable para peatones (uso privado) con solado flotante losa filtrante **DANOLOSA** (invertida)
 - cubierta plana transitable para peatones (uso privado) con solado flotante sobre soportes regulables (invertida)
 - cubierta plana transitable para peatones (uso público y privado) con solado fijo (invertida)
 - cubierta plana ajardinada intensiva (jardín) (invertida)
 - cubierta plana ajardinada extensiva (ecológica) (invertida)

Presentación	VALOR			UNIDAD
Tipo de armadura	Velo de fibra de vidrio			-
Espesor	1,2	1,5	1,8	mm
Ancho	1,78	1,78	1,78	m
Longitud	20	15	13	m
Superficie por rollo	35,60	26,70	23,14	m ²
Color	Gris claro			-
Código de Producto	210027	210029	210030	-



- 1 PVC plastificado.
- 2 Velo de fibra de vidrio.

VENTAJAS

- Gran estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia al punzonamiento.
- Muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- Excelente flexibilidad.

BENEFICIOS

- Limita las deformaciones y las tensiones en la membrana impermeabilizante consecuencia de las elevadas temperaturas y los saltos térmicos a las que se van a ver sometidas las cubiertas planas.
- Absorbe bien los movimientos estructurales.
- Presenta una buena protección antipunzonante frente a posibles daños mecánicos, derivados del tránsito peatonal ocasional propio de las cubiertas planas.
- Muy alta durabilidad con respecto a posibles degradaciones debidas a causa de tipo químico.
- Elevada capacidad de adaptación a las irregularidades del soporte.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 1 mm.
- Como capa separadora o de protección se usaran geotextiles de poliéster, tipo **DANOFELT PY 300** o superior.
- Antes de extender la membrana, se fijan mecánicamente perfiles colaminados tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical. La estabilidad dimensional de la lámina **DANOPOL FV** ($\leq 0.09\%$) permite que no se precise realizar anclaje perimétrico en el plano horizontal en la ejecución de los sistemas realizados con dicha lámina.
- En el plano vertical el perfil se fija de manera que la membrana remonte un mínimo de 20 cm sobre la superficie del pavimento. Se suelda una banda de lámina al perfil del paramento vertical, y se solapa y suelda sobre la membrana del plano horizontal. Se recomienda utilizar perfiles colaminados dotados de pestaña en la parte superior, tipo **PERFIL COLAMINADO B (con pestaña)** para el anclaje al paramento vertical. También pueden utilizarse perfiles inoxidables, como chapa galvanizada, perfiles de aluminio, etc.
- La junta entre el perfil fijado al paramento, y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible: **ELASTYDAN PU 40 GRIS**

Puntos singulares:

- En el encuentro de la cubierta con paramentos verticales y elementos que atraviesan la membrana, ésta ha de remontar como mínimo 20 cm por encima del nivel de la cubierta acabada, o una altura superior, si es necesario, para que el borde superior de la membrana quede siempre por encima del máximo nivel del agua previsible en la cubierta. Para mejorar la estética del acabado en estos puntos, puede utilizarse un adhesivo, **GLUE DAN PVC**, para adherir la lámina al paramento vertical.
- Cuando la altura del peto no supere los 20 cm, ó no exista peto perimétrico, la entrega a dichos petos ó cantos de forjado, puede realizarse mediante un perfil de chapa colaminada en forma de ángulo, **PERFIL COLAMINADO C (ángulo de remate con goterón)** que descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón. Este perfil se fijará al paramento por su ala horizontal, la cual tendrá una anchura mayor de 6 cm, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La membrana se soldará al perfil de chapa colaminada, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta

Colocación de la lámina impermeabilizante:

- La membrana se colocará suelta sobre el soporte y en el sentido perpendicular a la línea de máxima pendiente de la cubierta. El anclaje al soporte estructural debe realizarse mediante lastrado con grava, losas, pavimento,... La unión entre láminas, se realizará mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 5 cm. y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea. Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1 mm y 3 mm), pasándola a lo largo del canto de la unión.
- Los rollos se disponen sueltos sobre el soporte de la impermeabilización (aislamiento térmico o antigua impermeabilización, en caso de rehabilitación), empezando por el punto más bajo del faldón de la cubierta y perpendiculares a la línea de máxima pendiente de la cubierta, formando una hilera de lámina.
- Se dispone el rollo de la siguiente hilera, soldando el solape. La colocación de las láminas deberá hacerse de tal forma que ningún solapo transversal de cada hilera resulte alineado con ninguno de los de las hileras contiguas.
- No deberán unirse más de tres láminas en un solo punto.
- En las uniones en T (tres láminas que se cruzan en un punto) se achafanará la lámina inferior para evitar que se produzcan filtraciones capilares o se reparará con el soldador de aire caliente.
- El vértice del ángulo que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se cortará en forma de curva

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- Existe una gama de productos auxiliares para utilizar con la membrana (sellador **ELASTYDAN PU 40 GRIS**, adhesivo **GLUE DAN PVC**, perfiles colaminados, esquinas, rincones, cazoletas, pasatubos, etc.)
- Si se prevén dilataciones que pudieran afectar a la lámina, se utilizará una capa separadora geotextil **DANOFELT PY 300** o superior, entre ésta y los paneles aislantes de poliestireno extruido, a fin de que cada producto dilate de manera independiente.
- Se evitará proyectar espuma de poliuretano directamente encima de la impermeabilización sin la utilización de una capa separadora adecuada (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de rehabilitación, se tendrá en cuenta las incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones consistentes en láminas asfálticas y másticos modificados de base alquitrán, pudiendo ser necesario la eliminación total o utilizar capas separadoras adecuadas (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...). Asegurarse de la compatibilidad química de **DANOPOL FV** con otros materiales
- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.

- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido, especialmente en el caso de láminas con armadura de fibra de vidrio para evitar penetraciones por capilaridad.
- El anclaje de las pletinas o perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N. Cuando no sea posible fijar las pletinas en un soporte blando (paneles aislantes, hormigón celular, etc.), podrá hacerse el anclaje perimétrico por medio de perfiles en forma de ángulo, fijados al paramento. En este caso las fijaciones tendrán que estar a una distancia entre sí menor de 10 cm, para compensar el esfuerzo que pasa a ser de tracción en lugar de cortante.
- Cuando la entrega se realice mediante perfiles colaminados fijados en el borde superior de la banda que sube por el paramento, deben estar provistos de una pestaña, al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón o sellado elástico e impuntrescible con **ELASTYDAN PU 40 GRIS**, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista deberá estar completamente redondeada, para evitar que pueda dañarse la lámina.
- Anclaje en el peto: en las membranas fijadas con flejes o perfiles, estos han de ser instalados dejando en los puntos de unión una holgura para que la lámina pueda absorber los movimientos debidos a efectos térmicos. Éstas holguras se cubrirán mediante una tira de la lámina impermeabilizante, debiendo quedar suelta encima de la ranura.
- Anclaje en el encuentro entre dos planos: el anclaje se hará linealmente. La línea de fijación se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- **DANOPOL FV** no es tóxico ni inflamable.
- **DANOPOL FV** se almacenará en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Se conservará en su embalaje original, en posición horizontal y todos los rollos paralelos (nunca cruzados), sobre un soporte plano y liso.
- **DANOPOL FV** se utilizará por orden de llegada a la obra.
- **DANOPOL FV** es fácil de cortar para adaptar las dimensiones a la obra.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, humedad superficial > 8% según NTE QAT, o cuando sople viento fuerte.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que -5°C para la soldadura con aire caliente.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por danosa hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de **danosa**. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio.

Marzo 2010.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: **900 21 10 81**

DANOPOL HS es una lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster. Esta lámina es resistente a la intemperie y los rayos U.V.

MARCADO CE



Nº de Organismo Notificado: 0099
 DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
 Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)
 Año de colocación del Marcado CE: 2008
 Nº Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043
 Norma UNE-EN 13956

Fabricado en: Polígono Industrial Sector 9 (19290 - FONTANAR, Guadalajara)

Lámina de PVC con malla de fibra de poliéster como armadura.

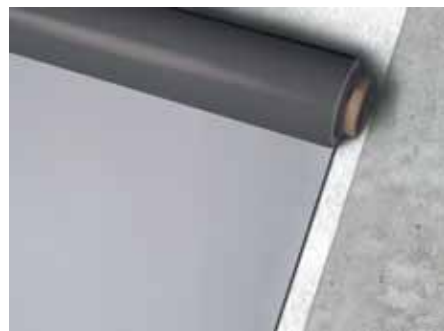
Espesor 1.2 mm y dimensiones (1.04x25; 1.78x20 m)

Espesor 1.5 mm y dimensiones (1.04x20; 1.78x15 m)

Espesor 1.8 mm y dimensiones (1.04x17; 1.78x13 m)

Aplicación expuesta: fijada mecánicamente.

Aplicación cubierta: lastrada con grava.



DATOS TÉCNICOS

Características	VALORES DECLARADOS			Norma
	DANOPOL HS 1.2	DANOPOL HS 1.5	DANOPOL HS 1.8	
Comportamiento frente a un fuego externo	Broof (t1)	Broof (t1)	Broof (t1)	UNE EN 13501-5
Reacción al fuego	E	E	E	UNE EN 13501-1
Estantquidad	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1928 (B)
Resistencia a la tracción, N/50mm (MPa)	≥ 1000	≥ 1100	≥ 1200	UNE EN 12311-2 (A)
Alargamiento en Fmáx; %	≥ 25	≥ 25	≥ 25	UNE EN 12311-2 (A)
Resistencia al desgarro, N	≥ 200	≥ 250	≥ 300	UNE EN 12310-2
Pelado del solape, N/50mm	≥ 250	≥ 250	≥ 250	UNE EN 12316-2
Cizallamiento de los solapes, N/50mm	≥ 800	≥ 950	≥ 1100	UNE EN 12317-2
Ataque y perforación por raíces	PND	PND	PND	UNE EN 13948
Resistencia al impacto, mm	≥ 500	≥ 700	≥ 900	UNE EN 12691
Plegabilidad a bajas temperaturas, °C	≤ -30	≤ -30	≤ -30	UNE EN 495-5
Resistencia a la carga estática, kg	≥ 50	≥ 55	≥ 60	UNE EN 12730 (B)
Permeabilidad al vapor de agua	20.000	20.000	20.000	UNE EN 1931
Durabilidad	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1297

DATOS TÉCNICOS ADICIONALES

Características	VALORES DECLARADOS			Norma
	DANOPOL FV 1.2	DANOPOL FV 1.5	DANOPOL FV 1.8	
Rectitud, mm	≤ 50	≤ 50	≤ 50	UNE EN 1848-2
Planeidad, mm	≤ 10	≤ 10	≤ 10	UNE EN 1848-2
Defectos visibles	PASA	PASA	PASA	UNE EN 1850-2
Longitud, m	25/20	20/15	17/13	UNE EN 1848-2
Anchura, cm	104/178	104/178	104/178	UNE EN 1848-2
Espesor mínimo nominal, mm	1,2 (-5%, +10%)	1,5 (-5%, +10%)	1,8 (-5%, +10%)	EN 1849-2
Masa, kg/m²	1,6 (-5%, +10%)	2,0 (-5%, +10%)	2,4 (-5%, +10%)	EN 1849-2
Estabilidad dimensional, %	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3	EN 1107-2
Pérdida de plástificantes (variación de masa a 30 días), %	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5	EN ISO 177

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

La membrana **DANOPOL HS**, cumple con la norma UNE EN 13956
 La membrana **DANOPOL HS**, cumple con los requisitos del Mercado CE
 La membrana **DANOPOL HS**, cumple con la norma UNE 104416
 La membrana **DANOPOL HS**, cumple con los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.)
 La membrana **DANOPOL HS**, dispone de **DITE para fijación mecánica DANOPOL HS FM N° 10/0054**

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL MERCADO CE



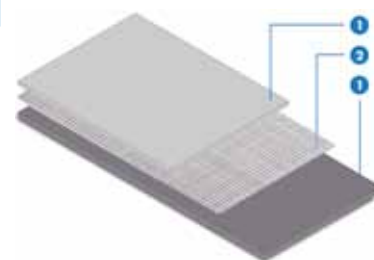
DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS S.A.
 Calle La Granja 3 (28108 - Alcobendas, MADRID)
 Lámina de PVC con velo de fibra de vidrio, como armadura.
 Lámina de PVC con malla de fibra de poliéster como armadura.
 Espesor 1.2 mm y dimensiones (1.04x25; 1.78x20 m)
 Espesor 1.5 mm y dimensiones (1.04x20; 1.78x15 m)
 Espesor 1.8 mm y dimensiones (1.04x17; 1.78x13 m)
 Aplicación expuesta: fijada mecánicamente. Aplicación cubierta: lastrada con grava.
 Producto conforme con el Anexo Z.A. de la Norma UNE-EN 13956
 N° Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043

José Antonio Manzarbeitia Valle
 Jefe de control de Calidad e investigación.
 En Guadalajara, a 15 de Julio de 2008.

CAMPO DE APLICACIÓN

Impermeabilización de cubiertas tipo deck con sistemas de fijación mecánica tanto en obra nueva como en rehabilitación. En edificios de uso terciario o industrial.

Presentación	VALOR			UNIDAD
Tipo de armadura	Malla de fibra de poliéster			-
Espesor	1,2	1,5	1,8	mm
Ancho	1,04/1,78	1,04/1,78	1,04/1,78	m
Longitud	25/20	20/15	17/13	m
Superficie por rollo	26/35,60	20,80/26,70	17,68/23,14	m ²
Color	Gris claro			-
Código de Producto	210017/210032	210038/210033	210039/210034	-



- 1 PVC plastificado.
- 2 Malla de fibra de poliéster.

VENTAJAS

- Gran resistencia al desgarro.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Elevada resistencia al punzonamiento.
- Gran estabilidad dimensional.
- Muy buena resistencia a: los microorganismos; putrefacción; impactos mecánicos; penetración de raíces; envejecimiento natural; intemperie; radiaciones ultravioleta y al hinchado.
- Excelente flexibilidad.

BENEFICIOS

- Mejora el comportamiento en láminas fijadas mecánicamente, al suponer un alto valor de resistencia a la succión al viento, optimizándose la densidad de fijaciones.
- Absorbe bien los movimientos estructurales, para resistir las tensiones consecuencia de las grandes luces y las altas dilataciones de las cubiertas deck.
- Presenta una buena protección antipunzonante frente a posibles daños mecánicos, derivados del tránsito peatonal ocasional propio de las cubiertas planas.
- Limita las deformaciones y las tensiones en la membrana impermeabilizante consecuencia de las elevadas temperaturas y los saltos térmicos a las que se van a ver sometidas las cubiertas planas.
- Muy alta durabilidad con respecto a posibles degradaciones debidas a causa de tipo químico.
- Elevada capacidad de adaptación a las diferentes formas del soporte.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños. En caso de ser un aislamiento térmico, las placas se colocarán a matajuntas y sin separaciones entre placas superiores a 1 mm.
- Como capa separadora o de protección se usaran geotextiles de polipropileno, tipo **DANOFELT PP 125** o superior.
- Antes de extender la membrana, se fijan mecánicamente perfiles colaminados tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical.
- El perfil del plano horizontal se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro. En el plano vertical el perfil se fija de manera que la membrana remonte un mínimo de 20 cm sobre la superficie. La membrana se suelda al perfil del plano horizontal. Posteriormente se suelda una banda de lámina al perfil del paramento vertical, y se solapa y suelda sobre la membrana del plano horizontal. La lámina que remonta sobre el paramento vertical debe ser, en esta solución, de las mismas características que la del plano horizontal. Se recomienda utilizar perfiles colaminados dotados de pestaña en la parte superior, tipo **PERFIL COLAMINADO B (con pestaña)** para el anclaje al paramento vertical. También pueden utilizarse perfiles inoxidable, como chapa galvanizada, perfiles de aluminio, etc.
- La junta entre el perfil fijado al paramento y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible, **ELASTYDAN PU 40 GRIS**.

Puntos singulares:

- En el encuentro de la cubierta con paramentos verticales y elementos que atraviesan la membrana, ésta ha de remontar como mínimo 20 cm por encima del nivel de la cubierta acabada, o una altura superior, si es necesario, para que el borde superior de la membrana quede siempre por encima del máximo nivel del agua previsible en la cubierta. Para mejorar la estética del acabado en estos puntos, puede utilizarse un adhesivo, **GLUE DAN PVC**, para adherir la lámina al paramento vertical.
- Cuando la altura del peto no supere los 20 cm, ó no exista peto perimétrico, la entrega a dichos petos ó cantos de forjado, puede realizarse mediante un perfil de chapa colaminada en forma de ángulo, **PERFIL COLAMINADO C (ángulo de remate con goterón)** que descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón. Este perfil se fijará al paramento por su ala horizontal, la cual tendrá una anchura mayor de 6 cm, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La membrana se soldará al perfil de chapa colaminada, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta

Colocación de la lámina impermeabilizante:

- La membrana se colocará en el sentido perpendicular a la línea de máxima pendiente de la cubierta. El anclaje al soporte estructural debe realizarse mediante fijación mecánica. La unión entre láminas, se realizará mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 10 cm. para cubrir la fijación mecánica y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm. Inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea. Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1 mm y 3 mm), pasándola a lo largo del canto de la unión.
- Los rollos se disponen sueltos sobre el soporte de la impermeabilización (aislamiento térmico o antigua impermeabilización, en caso de rehabilitación), empezando por el punto más bajo del faldón de la cubierta y perpendiculares a la línea de máxima pendiente de la cubierta, formando una hilera de lámina.
- Se fija mecánicamente en la zona de solape longitudinal que posteriormente va a ir tapada con la siguiente hilera de lámina (parte más alta de la cubierta). La distancia del borde de la arandela de la fijación al borde de la lámina será mayor de 1 cm.
- Se dispone el rollo de la siguiente hilera, soldando el solape en donde se encuentran situadas las fijaciones. La colocación de las láminas deberá hacerse de tal forma que ningún solapo transversal de cada hilera resulte alineado con ninguno de los de las hileras contiguas.
- Se fija mecánicamente el rollo de la siguiente hilera en el otro borde, con las mismas premisas antes descritas. Ninguna línea de anclaje debe estar situada a más de 2 metros de sus contiguas.
- En la fijación mecánica, junto con la membrana impermeabilizante se fijan, individual o simultáneamente, las capas inferiores, tales como la barrera de vapor, el aislamiento térmico, etc.
- Las fijaciones de las láminas en el perímetro de la cubierta deben alinearse paralelamente al mismo.
- No deberán unirse más de tres láminas en un solo punto.
- En las uniones en T (tres láminas que se cruzan en un punto) se achafanará la lámina inferior para evitar que se produzcan filtraciones capilares o se reparará con el soldador de aire caliente.
- El vértice del ángulo que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se cortará en forma de curva

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- Existe una gama de productos auxiliares para utilizar con la membrana (sellador **ELASTYDAN PU 40 GRIS**, adhesivo **GLUE DAN PVC**, perfiles colaminados, esquinas, rincones, cazoletas, pasatubos, etc.)
- Si se prevén dilataciones que pudieran afectar a la lámina, se utilizará una capa separadora geotextil **DANOFELT PP 125** o superior, entre ésta y los paneles aislantes de poliestireno extruido, a fin de que cada producto dilate de manera independiente.
- Se evitará proyectar espuma de poliuretano directamente encima de la impermeabilización sin la utilización de una capa separadora adecuada (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...).
- En caso de rehabilitación, se tendrá en cuenta las incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones consistentes en láminas asfálticas y másticos modificados de base alquitrán, pudiendo ser necesario la eliminación total o utilizar capas separadoras adecuadas (geotextiles, capas de mortero, film de polietileno, etc...). Asegurarse de la compatibilidad química de **DANOPOL HS 1.2** con otros materiales.

- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.
- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido, especialmente en el caso de láminas con armadura de malla de fibra de poliéster para evitar penetraciones por capilaridad.
- El elemento de fijación debe ser adecuado al material de que esté hecho el soporte. Se comprobará la resistencia a la tracción del elemento de fijación al soporte resistente para garantizar una correcta fijación mecánica. Los elementos de fijación deben soportar por punto de anclaje una carga a tracción admisible mayor que 400 N. Como la membrana es el elemento más externo del sistema de impermeabilización, debe calcularse su estabilidad frente a la presión dinámica del viento en función de la forma del edificio, de su altura sobre el terreno, de su situación topográfica, y de la zona específica de la cubierta.
- El anclaje de las pletinas o perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N. Cuando no sea posible fijar las pletinas en un soporte blando (paneles aislantes, hormigón celular, etc.), podrá hacerse el anclaje perimétrico por medio de perfiles en forma de ángulo, fijados al paramento. En este caso las fijaciones tendrán que estar a una distancia entre sí menor de 10 cm, para compensar el esfuerzo que pasa a ser de tracción en lugar de cortante
- Cuando la entrega se realice mediante perfiles colaminados fijados en el borde superior de la banda que sube por el paramento, deben estar provistos de una pestaña, al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón o sellado elástico e impuntrescible con **ELASTYDAN PU 40 GRIS**, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista deberá estar completamente redondeada, para evitar que pueda dañarse la lámina.
- Anclaje en el peto: en las membranas fijadas con flejes o perfiles, estos han de ser instalados dejando en los puntos de unión una holgura para que la lámina pueda absorber los movimientos debidos a efectos térmicos. Estas holguras se cubrirán mediante una tira de la lámina impermeabilizante, debiendo quedar suelta encima de la ranura.
- Anclaje en el encuentro entre dos planos: el anclaje se hará linealmente. La línea de fijación se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro.
- Las láminas de intemperie son láminas de acabado visto, por lo que hay que esmerarse en la colocación.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- **DANOPOL HS** no es tóxico ni inflamable.
- **DANOPOL HS** se almacenará en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Se conservará en su embalaje original, en posición horizontal y todos los rollos paralelos (nunca cruzados), sobre un soporte plano y liso.
- **DANOPOL HS** se utilizará por orden de llegada a la obra.
- **DANOPOL HS** es fácil de cortar para adaptar las dimensiones a la obra.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, humedad superficial > 8% según NTE QAT, o cuando sople viento fuerte.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que -5°C para la soldadura con aire caliente
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por **danosa** hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de danosa. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio.

Marzo 2010.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: **900 21 10 81**

DESCRIPCIÓN

Masilla adhesiva elástica multiuso a base de poliuretano monocomponente de elasticidad permanente, de color gris.

DATOS TÉCNICOS

Características del producto		
Características	Método	Especificación
Aspecto	K30093	Pasta tixotrópica
Color	K30093	Gris
Velocidad de extrusión s/ 20 g	2,75 bar/D=2 mm.	200
Descuelgue en pared vertical	ASTM-D-2202	0,05
Tiempo de formación de piel	-	80 min.
Masa específica g/ cc	ASTM-D-1475	1,21
Características del producto curado (7 días 23°C 50% HR)		
Dureza (Shore A)	ISO 868-2003	38
Resistencia a la tracción (Mpa)	ISO 37-2005	1,7
Módulo a 100% alargamiento (Mpa)	ISO 37-2005	0,5
Módulo a 300% alargamiento (MPa)	ISO 37-2005	0,05
Alargamiento a rotura (%)	ISO 37-2005	750



CAMPO DE APLICACIÓN

Uso recomendado:

- Sellado del perfil de remate de la impermeabilización en cubiertas.
- Sellado elástico e impermeable de juntas de dilatación y estáticas en edificación y obra civil.

Otros usos:

- Se utiliza como material de relleno y sellado de fisuras, juntas entre tabiques, suelos, pavimentos, pasamuros, tejas, etc., en edificación y obra civil.

PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Cajas	12	cartuchos
Cartuchos	300	dm ³
Código de Producto	-	710703

VENTAJAS

ELASTYDAN PU 40 GRIS es un producto de consistencia adecuada para aplicar con pistola de extrusión manual o neumática, alisable a espátula y pintable. Por reacción con la humedad atmosférica, el material adquiere su estado final elástico, semejante al caucho.

- Fácil de aplicar.
- Excelente adherencia, sin imprimación previa, sobre soportes de cemento, hormigón, piedra, etc.
- Buen comportamiento a los agentes atmosféricos y al envejecimiento.

BENEFICIOS

- Moldeable a la anchura de la junta necesaria.
- Proporciona un remate de gran fiabilidad. Impermeable.
- Permite adaptarse fácilmente a cualquier tipo de soporte.

MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte:

- En todos los casos los elementos a sellar, los soportes o los laterales de las juntas deberán estar secos, sanos, limpios y exentos de partículas no adherentes.

Sellado de juntas:

- Dimensionado de la junta: Profundidad mínima = 5mm. Anchura máxima = 35 mm.
- Se debe colocar un fondo de junta de material no adherente a la masilla, FONDO DE JUNTA DANOSA, para limitar la profundidad a rellenar y las dimensiones adecuadas en función del factor de junta correspondiente. El FONDO DE JUNTA DANOSA servirá además como soporte de la masilla durante su colocación y retacado.

Aplicación:

- Aplicar sin imprimación en superficies firmes, limpias, exentas de polvo y grasa.
- **ELASTYDAN PU 40 GRIS** se aplica con pistola de extrusión manual o neumática. Se retira el precinto del fondo del cartucho. Se enrosca la boquilla de plástico, previamente cortada en forma de bisel a 45°, de acuerdo con el ancho a aplicar.
- Debe procurarse mantener la boquilla a la misma profundidad e inclinación con el fin de evitar la oclusión de aire.
- Alisar en caso necesario con una patata pelada y mojada en agua o bien con espátula humedecida en agua jabonosa.

Pintado:

- **ELASTYDAN PU 40 GRIS** una vez vulcanizado, es compatible con la mayoría de pinturas y lacas industriales de base acuosa, así como esmaltes acrílicos o poliuretánicos. (Debido a la gran variedad de pinturas existentes en el mercado, es aconsejable efectuar siempre ensayos de compatibilidad).

Limpieza de herramientas:

- **ELASTYDAN PU 40 GRIS** una vez haya endurecido, solamente puede eliminarse por medios mecánicos.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- **ELASTYDAN PU 40 GRIS** posee buena adherencia sin necesidad de imprimación sobre: hormigón, piedra natural y artificial, fibrocemento, madera. Para aplicaciones sobre otros materiales (vidrios, aluminios, soportes metálicos, férricos o no férricos, pinturas, etc) aconsejamos efectuar ensayos previos. No deberá utilizarse en ningún caso en contacto permanente con el agua.
- **ELASTYDAN PU 40 GRIS**, es incompatible con productos asfálticos y con productos de base alquitrán. No utilizar para el sellado de juntas en las que **ELASTYDAN PU 40 GRIS** vaya a estar en contacto con productos de este tipo.
- Se recomienda la lectura y seguimiento de "Recomendaciones para el Manejo y Almacenamiento de Colas, Adhesivos y Selladores". Guía para usuarios industriales publicada por ASEFCA (Asociación Española de Fabricantes de Colas y Adhesivos) en colaboración con BASA (British Adhesives & Sealants Association).

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Es conveniente mantener **ELASTYDAN PU 40 GRIS** en lugares protegidos de las heladas y a temperaturas comprendidas entre 5°C y 25°C 12 meses desde su fecha de fabricación, en sus envases bien cerrados y no deteriorados.
- Respetar las precauciones habituales en el uso de los productos químicos.
- Almacenar en el envase original cerrado de forma segura y a temperatura ambiente.
- No dejar abierto el envase cuando se deja de utilizar.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por **danosa** hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de **danosa**. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio.

Marzo 2010.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: **900 21 10 81**

DESCRIPCIÓN

Adhesivo para láminas **DANOPOL**. Pegamento de contacto líquido y transparente, especialmente indicado para el pegado de láminas impermeables de PVC sobre los materiales de construcción empleados más frecuentemente.



DATOS TÉCNICOS

Características	Método	Unidades	Valores
Aspecto			Líquido transparente
Viscosidad	UNE EN ISO 2555	mPa.s	4300±800
Tiempo de aireación		Minutos	5-10
Rendimiento		cm ³ /m ²	300-400

CAMPO DE APLICACIÓN

Pegado al soporte de las láminas de **PVC DANOPOL**, utilizadas en los trabajos de impermeabilización de cubiertas planas en edificación.

PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
BOTE	5	litros

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Presenta un rápido presecado, y elevada velocidad de desarrollo de la fuerza cohesiva.
- Material viscoso.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Permite uniones prácticamente inmediatas, mejorando los rendimientos de mano de obra.
- Permite ser aplicado mediante brocha, rodillo ó espátula, facilitando la puesta en obra.
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños, exento de grasas, aceites, polvo y en general cualquier tipo de partículas no adherentes.
- La aplicación puede realizarse con brocha, rodillo o espátula sobre las superficies a unir, dejando una capa uniforme.
- Dejar secar el tiempo necesario (tiempo de aireación). Una vez transcurrido éste, unir las dos superficies.
- Estos tiempos son orientativos, pues varían según la cantidad aplicada y condiciones ambientales.
- El pegado es inmediato, pero no conviene forzar la unión durante las primeras 24 horas.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- Cuando la unión se realice sobre una superficie porosa, es conveniente aplicar una segunda mano, dejando secar la primera el tiempo necesario (tiempo de aireación). Una vez transcurrido el tiempo de aireación, unir las dos superficies. Es muy importante tener en cuenta que la evaporación de los disolventes depende de la humedad y temperatura ambiente, así como de los materiales a unir.
- Por contener disolventes nocivos por inhalación, se debe utilizar mascarilla, y no exponerse prolongadamente a los vapores que pueda desprender.
- Por ser fácilmente inflamable se debe evitar cualquier fuente de ignición que pueda producir chispa, como corte de metales, maquinaria, etc, durante su manipulación.
- Se recomienda la lectura y seguimiento de "Recomendaciones para el Manejo y Almacenamiento de Colas, Adhesivos y Selladores". Guía para usuarios industriales publicada por ASEFCA (Asociación Española de Fabricantes de Colas y Adhesivos) en colaboración con BASA (British Adhesives & Sealants Association).

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Es conveniente mantener el **GLUE-DAN PVC** en lugares protegidos de las heladas y a temperaturas comprendidas entre 5°C y 25°C.
- Caducidad a los 12 meses.
- Mantener alejado de fuentes de ignición. Extintor accesible.
- Respetar las precauciones habituales en el uso de los productos químicos.
- Almacenar en el envase original cerrado de forma segura y a temperatura ambiente.
- No dejar abierto el envase cuando se deja de utilizar.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- Danosa recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por **danosa** hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de **danosa**. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio.

Marzo 2010.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: **900 21 10 81**

DESCRIPCIÓN

Disolvente TETRAHIDROFURANO (THF) para la realización de la soldadura química con láminas **DANOPOL**.



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD	NORMA
Pureza (THF)	99.98	%	-
Agua	≤100	ppm	-
Peroxido	≤100	ppm	-
Rendimiento	20-25	g/m.l	-
Estabilizador (BHT)	100-125	ppm	-

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizado para la soldadura química con láminas **DANOPOL**.

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN	VALOR	UNIDAD
BIDÓN	5	litros

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Presenta un rápido presecado, y elevada velocidad de desarrollo de la fuerza cohesiva.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Permite uniones prácticamente inmediatas, mejorando los rendimientos de mano de obra..
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

- Se aplicará simultáneamente una capa de THF con una brocha sobre las superficies que están en contacto en el solapo.
- Se presiona la zona de unión durante uno o dos segundos para dar tiempo a que el disolvente funda y suelde las dos caras de las láminas en contacto.
- El consumo se sitúa en torno a los 25 g/ml.
- La temperatura ambiente deberá de estar por encima de 5°C y la membrana deberá estar seca.
- El control de la soldadura se realizará cuando haya transcurrido un tiempo mayor de 5h.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- Nocivo en contacto con la piel y por ingestión
- Irrita los ojos y las vías respiratorias
- Fácilmente inflamable
- Puede formar peróxidos explosivos
- Cuando los trabajadores estén expuestos a concentraciones por encima de los límites de exposición, deberán usar mascarillas apropiadas certificadas.
- Usar guantes resistentes a los disolventes (goma butílica).
- Use anteojos con protección para compuestos químicos.
- Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Mantener apartado de bebidas y alimentos. Lávense las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia. No fumar durante su utilización.
- No toque los recipientes dañados o el material derramado a menos que esté usando ropa protectora adecuada.
- Usar un material no combustible como vermiculita, arena o tierra para absorber el producto y colocarlo en un recipiente para su eliminación posterior.

MANIPULACIÓN, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN

- Siga todas las precauciones de la MSDS (Ficha de Datos de Seguridad)/etiqueta incluso cuando el recipiente se haya vaciado, ya que puede mantener residuos del producto. No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles. Abrase y manipúlese el recipiente con cuidado. Evitar contacto con piel y ojos. No comer ni beber durante su utilización. Lávese las manos después de la manipulación y antes de comer.
- Tenga cuidado durante su manipulación/almacenamiento. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Manténgase el recipiente bien cerrado. Almacenar en un lugar fresco. Mantenga alejado de calor, chispas y llamas. Mantenga este material lejos de la comida, bebida y alimento para animales.
- Es conveniente mantener el **THF** en lugares protegidos de las heladas y a temperaturas comprendidas entre 5°C y 25°C
- Caducidad a los 12 meses
- Mantener alejado de fuentes de ignición. Extintor accesible.
- Respetar las precauciones habituales en el uso de los productos químicos.
- Almacenar en el envase original cerrado de forma segura y a temperatura ambiente.
- No dejar abierto el envase cuando se deja de utilizar.
- En todos los casos, deberán tenerse en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.
- **danosa** recomienda consultar la ficha de seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.danosa.com, o bien puede solicitarse por escrito a nuestro Departamento Técnico.
- Para cualquier aclaración adicional, rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.

AVISO

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas danosa, se basa en los conocimientos adquiridos por **danosa** hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de **danosa**. Así, la garantía ofrecida pues, se limita a la calidad intrínseca del producto suministrado.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

Los valores que aparecen en la ficha técnica son resultados de los ensayos de autocontrol realizados en nuestro laboratorio.

Marzo 2010.

Página web: www.danosa.com E-mail: info@danosa.com Teléfono: **900 21 10 81**

CAZOLETA PVC DE CON PARAGRAVILLAS. SALIDA VERTICAL

DESCRIPCIÓN

Cazoleta de salida vertical para bajante de Ø 80 a 125 mm, compatible con todas las láminas de PVC. Se suministra junto a un paragravillas para protección frente a elementos que puedan obstruir la tubería de PVC.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizada como complemento de impermeabilizaciones con láminas sintéticas fabricadas a base de PVC plastificado, **DANOPOL** provista de un ala a la que se suelda la lámina de la membrana impermeabilizante.

PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Díametro	80, 90, 100, 110, 125	mm
Altura	250	mm



VENTAJAS

- Resuelve la conexión al desagüe de forma sencilla y segura.
- Buena flexibilidad.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Facilita el remate de la membrana en el desagüe.
- Buena capacidad de adaptación a las irregularidades del soporte.
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- Extender completamente la membrana de PVC, agujerearla proporcionalmente al diámetro del desagüe, insertar la boquilla en el tubo, soldar mediante aire caliente la corona a la membrana e insertar el paragravillas.

DESCRIPCIÓN

Cazoleta lateral de salida horizontal de sección exterior 65x100 para bajante con diámetro de salidas Ø 80 y 100 mm, compatible con todas las láminas de PVC.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizada como complemento de impermeabilizaciones con láminas sintéticas fabricadas a base de PVC plastificado, **DANOPOL**, provista de un ala a la que se suelda la lámina de la membrana impermeabilizante. Se compone de dos piezas: manguetón-base soporte y entronque con bajante vertical.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Alto	65	mm
Ancho	100	mm
Longitud	425	mm
c/ curva Ø	80, 100	mm

VENTAJAS

- Resuelve la conexión al desagüe de forma sencilla y segura.
- Buena flexibilidad.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Facilita el remate de la membrana en el desagüe.
- Buena capacidad de adaptación a las irregularidades del soporte.
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños
- Extender completamente la membrana de PVC, agujerearla proporcionalmente al diámetro del desagüe, probar el desagüe en el orificio, al mismo tiempo marcar el punto a cortar respecto al grosor de la pared; el corte del tubo (espiga) se hace de manera que la parte inferior sea más larga en 5 mm a la superior, soldar mediante aire caliente la corona del desagüe en la membrana. Antes de ensamblar el codo, pasar un cordón de adhesivo especial para PVC plastificado. Después de haber acoplado el codo, asegurarse que el tubo del desagüe esté insertado en las cuatro lengüetas que hay en el interior del mismo.

PASATUBOS PARA PVC 75-125 MM

DESCRIPCIÓN

Pasatubos para PVC con diámetro inferior 125 mm y diámetro superior 75 mm. Compatible con todas las láminas de PVC.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizada como complemento de impermeabilizaciones con láminas sintéticas fabricadas a base de PVC plastificado, **DANOPOL**, provista de un ala a la que se suelda la lámina de la membrana impermeabilizante.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Diámetro inferior	125	mm
Diámetro superior	75	mm

VENTAJAS

- Resuelve la conexión a mástiles, tubos de ventilación, soportes emergentes, etc., de forma sencilla y segura.
- Buena flexibilidad.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Facilita el remate de la membrana en mástiles, tubos de ventilación, soportes emergentes, etc.
- Buena capacidad de adaptación a las irregularidades del soporte.
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

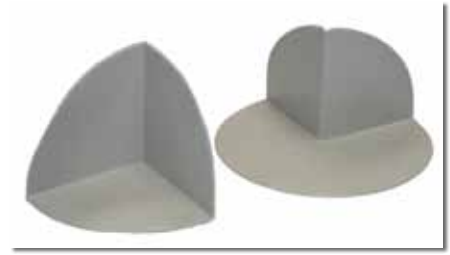
- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- Preparar la unión para tubos cortándola a la medida del tubo a ensamblar. Insertar en el tubo la unión, y adherirla a la membrana mediante soldadura por aire caliente.

DESCRIPCIÓN

Esquinera interna y externa prefabricada a base de PVC-P, para terminación de ángulos interiores y exteriores de la cubierta.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizada como complemento de impermeabilizaciones con láminas sintéticas fabricadas a base de PVC plastificado, **DANOPOL**, en ángulos interiores y exteriores de la cubierta.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Longitud	100	mm

VENTAJAS

- Resuelve la conexión en ángulos interiores y exteriores de forma sencilla y segura.
- Buena flexibilidad.
- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.

BENEFICIOS

- Facilita el remate de la membrana en ángulos interiores y exteriores.
- Buena capacidad de adaptación a las irregularidades del soporte.
- Proporciona una soldadura y remate de gran fiabilidad.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- La sujeción del elemento a la membrana se realizará mediante soldadura por aire caliente.

PERFIL COLAMINADO A (PLANO)

DESCRIPCIÓN

Perfil de chapa colaminada con PVC-P, utilizado como remate de la impermeabilización tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizado como remate de la impermeabilización tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical. La fijación del perfil colaminado al paramento puede variar en función de las características del soporte.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Longitud	2	m
Ancho	0,05	m

VENTAJAS

- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.
- Resuelve la conexión tanto en anclajes perimétricos como en paramentos verticales de forma segura.

BENEFICIOS

- Proporcionan una soldadura y remate de gran fiabilidad.
- Facilita el remate de la membrana tanto en la fijación al plano horizontal como al paramento vertical.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños
- Se coloca sobre el soporte mediante fijaciones mecánicas espaciadas entre sí aproximadamente 20 cm. como máximo.
- Las láminas de la gama **DANOPOL** se sueldan al perfil colaminado por medio de aire caliente, dando lugar a una soldadura y remate de gran fiabilidad.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- El anclaje de los perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N.
- Anclaje en el peto: en las membranas fijadas con perfiles, estos han de ser instalados dejando en los puntos de unión una holgura para que la lámina pueda absorber los movimientos debidos a efectos térmicos. Éstas holguras se cubrirán mediante una tira de la lámina impermeabilizante, debiendo quedar suelta encima de la ranura.
- Anclaje en el encuentro entre dos planos: el anclaje se hará linealmente. La línea de fijación se instalará lo más cerca posible del ángulo y nunca estará situada a una distancia mayor que 20 cm de la confluencia o encuentro.
- La junta entre el perfil fijado al paramento, y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible: **ELASTYDAN PU 40 GRIS**
- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.
- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

DESCRIPCIÓN

Perfil de chapa colaminada con PVC-P, utilizado como remate de la impermeabilización en paramentos verticales.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizado como remate de la impermeabilización en paramentos verticales. La fijación del perfil colaminado al paramento puede variar en función de las características del soporte.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Longitud	2	m
Ancho	0,05	m

VENTAJAS

- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.
- Resuelve la conexión tanto en paramentos verticales de forma segura.

BENEFICIOS

- Proporcionan una soldadura y remate de gran fiabilidad.
- Facilita el remate de la membrana en el paramento vertical.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- Se coloca sobre el paramento vertical mediante fijaciones mecánicas espaciadas entre sí aproximadamente 20 cm. como máximo.
- Las láminas de la gama **DANOPOL** se sueldan al perfil colaminado por medio de aire caliente. La junta entre el perfil fijado al paramento y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible, dando lugar a una soldadura y remate de gran fiabilidad.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- El anclaje de los perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N.
- Cuando la entrega se realice mediante perfiles colaminados fijados en el borde superior de la banda que sube por el paramento, deben estar provistos de una pestaña, al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón o sellado elástico e imputrescible, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista deberá estar completamente redondeada, para evitar que pueda dañarse la lámina.
- Anclaje en el peto: en las membranas fijadas con perfiles, estos han de ser instalados dejando en los puntos de unión una holgura para que la lámina pueda absorber los movimientos debidos a efectos térmicos. Éstas holguras se cubrirán mediante una tira de la lámina impermeabilizante, debiendo quedar suelta encima de la ranura.
- La junta entre el perfil fijado al paramento, y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible: **ELASTYDAN PU 40 GRIS**
- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.
- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

PERFIL COLAMINADO C (ÁNGULO DE REMATE CON GOTERÓN)

DESCRIPCIÓN

Perfil de chapa colaminada con PVC-P en ángulo, utilizado como remate de la impermeabilización en la coronación de petos, petos descendentes ó cantos de forjado.

CAMPO DE APLICACIÓN

Utilizado como remate de la impermeabilización en la coronación de petos, petos descendentes ó cantos de forjado. La fijación del perfil colaminado al plano horizontal puede variar en función de las características del soporte.



PRESENTACIÓN

Presentación	VALOR	UNIDAD
Longitud	2	m
Ancho	0,06	m

VENTAJAS

- Compatible con todas las láminas sintéticas de la gama **DANOPOL**.
- Resuelve la conexión en petos bajos, descendentes ó cantos de forjado de forma segura.

BENEFICIOS

- Proporcionan una soldadura y remate de gran fiabilidad.
- Facilita el remate de la membrana en este tipo de unidades de obra.

MODO DE EMPLEO

- La superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- El perfil de chapa colaminada en ángulo, se fija cerca del borde, al que se soldará la membrana, dejando que la parte externa descuelgue por la parte exterior del faldón o del peto cubierto, a modo de goterón.
- El ala horizontal de dicho perfil tendrá una anchura mayor que 6 cm y por ella se fijará el perfil al paramento, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor que 25 cm.
- La membrana se soldará al perfil de chapa colaminada, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta. Esta soldadura será, en todos los casos, mediante aparato electrosoplante de aire caliente.

RECOMENDACIONES E INDICACIONES IMPORTANTES

- El anclaje de los perfiles en el faldón se realizará mediante tacos tirafondos, cuando el soporte base es de materiales pétreos, o mediante tornillos autorroscantes, cuando se trate de soportes de madera o de chapa. En este último caso también pueden emplearse remaches. Los tacos, tornillos o remaches que fijen estos perfiles, nunca estarán a una distancia entre sí mayor que 20 cm y tendrán que soportar por punto de anclaje, una carga cortante admisible de 480N.
- La junta entre el perfil fijado al paramento, y el paramento de obra, se sella siempre con una masilla elástica e imputrescible: **ELASTYDAN PU 40 GRIS**
- Se deberán tomar las medidas de seguridad oportunas ya que durante los trabajos de soldadura se produce el desprendimiento de vapores que pueden llegar a ser irritantes.
- La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.
- Se deberá hacer un control riguroso de las soldaduras, una vez haya enfriado la superficie por medio de un punzón. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura de aire caliente, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.
- Una vez realizadas las soldaduras y ya comprobadas, es recomendable proteger los bordes con PVC líquido.
- Este producto forma parte de un sistema de impermeabilización, por lo que se deberán tener en cuenta todos los documentos a los que haga referencia el Manual de Soluciones de Danosa, así como toda la normativa y legislación de obligado cumplimiento al respecto.
- Se deberá prestar especial atención a la ejecución de los puntos singulares, como pueden ser petos (encuentros con elementos verticales y emergentes), desagües, juntas de dilatación, etc...

5. DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA

- | | | |
|-----|---|-----|
| 5.1 | DIT para pendiente CERO N° 551/10  | 82 |
| 5.2 | DANOPOL pendiente CERO | |
| 5.2 | DITE para fijación mecánica N° 10/0054  | 111 |
| | DANOPOL HS FM | |



INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/. Serrano Galvache, n.º 4. 28033 Madrid
Tel. (+34) 91 302 04 40 · Fax (+34) 91 302 07 00
<http://www.ietcc.csic.es>



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 551/10

Área genérica / Uso previsto:

**SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
CON LÁMINAS DE PVC
PARA CUBIERTAS
CON PENDIENTE CERO**

Nombre comercial:

DANOPOL pendiente CERO

Beneficiario:

**DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS, S.A.
(DANOSA)**

Sede Social:

C/. La Granja, n.º 3.
28108 ALCOBENDAS (Madrid). España
Tel. (+34) 91 658 68 50 · Fax (+34) 91 652 57 66
www.danosa.com

Lugar de fabricación:

Polígono Industrial, Sector 9.
19290 FONTANAR (Guadalajara). España
Tel. (+34) 949 88 82 10

Validez. Desde:

8 de febrero de 2010

Hasta:

8 de febrero de 2015

(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 30 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGRÉMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT) constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere este Documento, es preciso el conocimiento íntegro del mismo, por lo que éste deberá ser suministrado por el titular, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 699.82 y 691.115
Sistemas de impermeabilización y
aislamiento térmico de cubiertas
Systemes d'étanchéité et isolation
thermique pour toitures
Waterproofing and thermal insulation
systems for roofs

DECISIÓN NÚM. 551/10

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden número 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre la conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28/10/1998,
- considerando la solicitud presentada por la Empresa DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS, S.A. (DANOSA), para la concesión de un DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA para distintos sistemas de impermeabilización de cubiertas con pendiente cero denominados DANOPOL pendiente CERO,
- teniendo en cuenta los informes y resultados de los ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 551/10 al **Sistema de impermeabilización de cubiertas con pendiente cero denominado DANOPOL pendiente CERO** considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que este Sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente los sistemas constructivos propuestos por el beneficiario, debiendo para cada caso, y de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso las acciones que los sistemas transmiten a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles. En cada caso el beneficiario, a la vista del proyecto arquitectónico de la cubierta realizado por el arquitecto autor del proyecto proporcionará la asistencia técnica suficiente sobre los sistemas (al menos la entrega de este DIT), de modo que permita el cálculo y la suficiente definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

Opcionalmente, el proyecto técnico de la cubierta podrá ser suministrado por el beneficiario, donde se justificará el cumplimiento de la normativa en vigor, aportando la correspondiente memoria de cálculo y la documentación gráfica necesaria para definir el proyecto. En general, se tendrán en cuenta, tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente; en particular, como recordatorio se cita el CTE.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

La presente evaluación técnica es válida siempre que se mantengan las características de identificación del producto y que el fabricante realice un control sistemático sobre la homogeneidad del mismo, conforme a las exigencias definidas en el presente DIT y las condiciones establecidas en el **Reglamento de Seguimiento para la concesión y tramitación del DIT** de 28 de octubre de 1998.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

Los sistemas DANOPOL pendiente CERO evaluados en el presente Documento están previstos para la resolución de cubiertas planas de edificación, para obra nueva y rehabilitación, de todo tipo de edificios, en las condiciones de uso y mantenimiento especificadas en el Informe Técnico. Estos sistemas no contribuyen a la estabilidad de la edificación. La puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por operarios cualificados por el beneficiario y bajo la asistencia técnica del mismo. Dichas empresas asegurarán que la utilización de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. En particular asegurarán la utilización de piezas especiales para puntos singulares, la aplicación de las normas adecuadas de ejecución, el control riguroso de la calidad de los solapos de las láminas y la realización de la prueba de estanquidad al agua.

Una copia del listado actualizado de las empresas instaladoras reconocidas, estará disponible a petición del IETcc. Por tanto quedarán amparadas las condiciones de ejecución de aquellas obras donde se respete lo especificado en el presente Documento y hayan sido además certificadas por el instalador. Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo, y en particular para cada obra, las especificaciones indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.

VALIDEZ

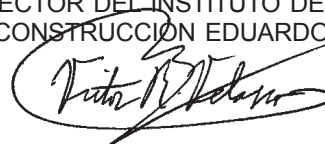
El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 551/10 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes,

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez. Este Documento deberá renovarse antes del 8 de febrero de 2015.

Madrid, 8 de febrero de 2010

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Víctor R. Velasco Rodríguez

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Los sistemas "DANOPOL pendiente CERO" están destinados a la impermeabilización, con láminas de PVC y al aislamiento térmico, de cubiertas planas de edificación, con o sin capa de formación de pendientes, tanto en obra nueva como en rehabilitación.

Este producto ha sido evaluado para su uso en cubiertas planas con pendiente $\geq 0\%$, con o sin aislamiento¹, lastradas y ajardinadas, presentando las siguientes soluciones:

- DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO: Cubierta plana invertida¹ transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$, de uso público o privado².
- DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON DANOLOSA: Cubierta plana invertida transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$, de uso privado o técnico.
- DANOPOL PENDIENTE CERO NO TRANSITABLE CON GRAVA: Cubierta plana invertida no transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.
- DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA INTENSIVA: Cubierta plana ajardinada intensiva de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.
- DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA): Cubierta plana ajardinada extensiva de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

Los componentes principales de los sistemas indicados en el punto 1 son:

- Capa auxiliar antipunzonante, separadora: geotextil DANOFELT PY 300.
- Membrana impermeabilizante monocapa:
 - Lámina DANOPOL FV 1.2
 - Lámina DANOPOL FV 1.5
 - Lámina DANOPOL FV NI 1.2
 - Lámina DANOPOL FV NI 1.5
- Capa auxiliar separadora, entre membrana impermeabilizante y aislamiento térmico de poliestireno extruido: geotextil DANOFELT PY 300³.

¹ Las necesidades de aislamiento térmico vendrán definidas según proyecto, respondiendo a los requisitos mínimos expuestos en el DB HE del CTE.

² En el caso de rampas no existe limitación de pendientes, según establece el DB HS1 del CTE.

³ El uso de la capa separadora entre la membrana y el poliestireno extruido vendrá determinado si al establecer el gradiente térmico de la cubierta, la temperatura de la membrana fuera superior a 40 °C, según se indica en la tabla 44 de la Norma UNE 104416:2 009. En cualquier caso, se recomienda su uso como medida de seguridad.

- Aislamiento térmico⁴: Panel de poliestireno extruido DANOPREN⁵.
- Capa de separación entre aislamiento térmico de poliestireno extruido y la protección (pavimento, grava, etc.): Geotextil DANOFELT PY 200⁶.
- Protección pesada. Dependiendo del sistema, esta protección pesada será:

DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO (Fig. 13.1.1): se remata con un pavimento continuo.

DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON DANOLOSA se remata con DANOLOSA (Fig. 13.1.2). En este caso encima de la impermeabilización solamente se dispondrá una capa geotextil DANOFELT PY 300. Esta capa geotextil se dispondrá entre la impermeabilización y el aislamiento térmico o entre la impermeabilización y DANOLOSA, en caso de no ser necesario el panel de aislamiento térmico DANOPREN.

DANOPOL PENDIENTE CERO NO TRANSITABLE CON GRAVA se remata con Grava y pasillo técnico (DANOLOSA) (Fig. 13.1.3).

DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA INTENSIVA (Fig. 13.1.4):

- Opción 1: Capa filtrante y drenante: Lámina DANODREN JARDÍN.
- Opción 2: Capa filtrante y drenante: Baldosa DANOLOSA y DANOFELT PY200. En el caso que no sea necesario la utilización de un aislamiento térmico adicional, los dos últimos elementos (aislamiento DANOPREN y capa geotextil DANOFELT PY 200) no se incorporarán al sistema.

Se rematan con tierra vegetal y vegetación y Pasillo técnico: DANOLOSA

DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA) (Fig. 13.1.5):

- Capa retenedora de agua: Lámina DANODREN R-20.
- Capa separadora, filtrante: Geotextil DANOFELT PY 200.
- Sustrato vegetal, roca volcánica y vegetación.
- Pasillo técnico: DANOLOSA.

⁴ Puede no ser necesario colocar este aislamiento en función de las indicaciones reflejadas en el DB HE del CTE.

⁵ En el caso de utilización de DANOLOSA, sólo será necesario en caso de requerirse mayores espesores de aislamiento térmico, en función del DB HE o por consideraciones de proyecto.

⁶ En caso de no ser necesario el aislamiento térmico, DANOPREN, no se colocará esta capa geotextil DANOFEL PY 200.

En el anexo 1, se recoge un esquema de todos los componentes de los sistemas.

3. COMPONENTES DEL SISTEMA

Las características de los componentes del sistema han sido facilitadas por el fabricante.

3.1 Láminas impermeabilizantes

Láminas sintéticas a base de PVC plastificado, con marcado CE según el anejo ZA de la norma UNE-EN 13956: 2006.

3.1.1 Sección principal

- Lámina DANOPOL FV 1.2 y 1.5: lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con armadura de velo de fibra de vidrio. Esta lámina es resistente a la intemperie y a los rayos UV.
- Lámina DANOPOL FV NI 1.2 y 1.5: lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con armadura de velo de fibra de vidrio.

3.1.2 Remates vistos

- Lámina DANOPOL FV 1.2 y 1.5: lámina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada con armadura de velo de fibra de vidrio. Esta lámina es resistente a la intemperie y a los rayos UV.

Sus características se recogen en la tabla 1.

3.2 DANOLOSA

DANOLOSA es una baldosa aislante y filtrante constituida por un pavimento de hormigón poroso, que actúa como protección mecánica de una base aislante de poliestireno extruido (XPS), resultando una superficie practicable resistente y aislada térmicamente (Fig. 13.2).

Esta baldosa protege las membranas impermeabilizantes de daños mecánicos, tensiones producidas por el viento y variaciones de temperatura de la cubierta.

Su uso como pasillos técnicos en cubiertas de grava permite un fácil acceso a las instalaciones, proporcionando a su vez, un espacio útil donde realizar los posibles mantenimientos.

Dependiendo de la demanda energética de la zona pueden disponerse de distintos espesores de

XPS⁷, así como de distintos colores de acabado. Las características de la DANOLOSA se recogen en la tabla 2:

Tabla 2. Características de la DANOLOSA		
DANOLOSA		
Dimensiones (mm)	500 × 500 (±1)	
Masa (kg)	16,5 (±1)	
Espesor total (mm) ⁸	75-85-95 (± 4%)	
Carga rotura flexión (MPa) (UNE-EN 1339)	≥ 3,5	
Carga de rotura a compresión a 28 días (kN) (carga concentrada sobre Ø 20 cm)	≥ 30	
Comportamiento a compresión (MPa)	5%	0,34
	25%	0,35
	50%	0,40
Comportamiento a un fuego externo	Broof (t1)	
Carga de rotura a tracción entre capas (adherencia) a 28 días (MPa)	≥ 0,08	
Resistencia impacto 10 J (Ø mm)	≤ 13	
Resistencia a carga puntual (250 N)	Sin defectos	
Características de la base de XPS		
Espesor ⁸ (mm)	40-50-60 (±1)	
Dimensiones: largo × ancho (mm)	500 × 500 (±2)	
Densidad de poliestireno extruido (kg/m ³)	35	
Reacción al fuego	E	
Conductividad térmica declarada del poliestireno extruido λD (W/m K)	0,034	
Estabilidad dimensional 70 °C, 90% HR, 48h (%)	≤ 5	
Resistencia mínima a compresión al 10% de la deformación del poliestireno extruido (kPa)	300	
Deformación bajo una carga de 40 kPa a 70 °C. 168 h (%)	< 5	
Absorción de agua a largo plazo por inmersión (28 días) (%)	≤ 0,7	
Absorción de agua por difusión (%)	Esp ≤ 50 mm	≤ 3
	Esp 50-60 mm	≤ 2,7
	Esp 80-100 mm	1,5
Hormigón poroso		
Espesor (mm)	35 (± 3)	
Dimensiones: largo × ancho (mm)	490 × 490 (±1)	
Reacción al fuego	A	
Carga a rotura (kN) UNE-EN 1339	1,6	
Resistencia a flexión (MPa) UNE-EN 1339	1,3	
Resistencia a compresión (MPa) UNE-EN 12390-3:2009	3d	9,4
	21d	11,6
	28d	12,5
Porosidad poros interconectados	20	

⁷ Conforme al anejo ZA. de la norma UNE-EN 13164:2009 Productos aislantes térmicos para ampliaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificaciones.

⁸ Se podrá disponer de otros espesores en función de la demanda energética.

Tabla 1. Características de las láminas de PVC

Características	VALORES DECLARADOS				Norma UNE-EN
	DANOPOL FV 1.2	DANOPOL FV NI 1.2	DANOPOL FV 1.5	DANOPOL FV NI 1.5	
Espesor (mm)	1,2 (± 5%)	1,2 (± 5%)	1,5 (± 5%)	1,5 (± 5%)	1849-2
Masa por unidad de superficie (kg/m ²)	1,6 (-5%, +10%)	1,6 (-5%, +10%)	2,0 (-5%, +10%)	2,0 (-5%, +10%)	1849-2
Estanqueidad al agua (0,1 bar)	ESTANCA	ESTANCA	ESTANCA	ESTANCA	1928 (B)
Comportamiento frente a un fuego externo	Broof (t1)	Broof (t1)	Broof (t1)	Broof (t1)	13501-5
Reacción al fuego	E	E	E	E	13501-1
Resistencia a la tracción longitudinal y transversal (MPa)	≥ 10	≥ 10	≥ 12	≥ 12	12311-2, Método A
Alargamiento a la rotura longitudinal y transversal (%)	≥ 210	≥ 210	≥ 240	≥ 240	12311-2, Método A
Resistencia al desgarro longitudinal (N)	≥ 130	≥ 130	≥ 180	≥ 180	12310-2
Resistencia al desgarro transversal (N)	≥ 120	≥ 120	≥ 170	≥ 170	12310-2
Resistencia de los solapes (pelado del solape) (N/50 mm)	≥ 100	≥ 100	≥ 200	≥ 200	12316-2
Resistencia de los solapes (cizallamiento de los solapes) (N/50 mm)	≥ 600	≥ 600	≥ 700	≥ 700	12317-2
Resistencia al impacto (mm)	≥ 500	≥ 500	≥ 500	≥ 500	12691
Resistencia a la carga estática (kg)	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	12730, Método B
Resistencia al punzonamiento estático con DANOFELT PY 300 (N)	≥ 600	≥ 600	≥ 600	≥ 600	104416 B
Plegabilidad a baja temperatura (°C)	≤ -25	≤ -25	≤ -25	≤ -25	495-5
Resistencia a la penetración de raíces	PASA (5)	PASA (5)	PASA (5)	PASA (5)	UNE 53420 ⁹
Pérdida de plastificantes (pérdida de masa a 30 d) (%)	≤ 10 (5)	≤ 10 (5)	≤ 10 (5)	≤ 10 (5)	ISO 177
Factor de resistencia a la humedad (μ)	47640 (-30%)	47640 (-30%)	47640 (-30%)	47640 (-30%)	1931
Estabilidad dimensional longitudinal y transversal (%)	≤ 0,09 (6)	≤ 0,09 (6)	≤ 0,09 (6)	≤ 0,09 (6)	1107-2

(5) Valor requerido para colocar la membrana con pendiente 0 según norma UNE 104416:2009.

(6) Valor requerido para colocar la membrana sin realizar anclaje perimétrico, según la norma UNE 104416:2009.

3.3 Capas auxiliares

3.3.1 Geotextil DANOFELT PY 300/200

Geotextil de poliéster punzonado, empleado como capa auxiliar que se intercala entre dos capas del

sistema de impermeabilización para cumplir alguna de las siguientes funciones: antipunzonante, separadora, filtrante y drenante.

Dispone de marcado CE según el anejo ZA de la norma UNE-EN 13265: 2001. Sus características se recogen en la tabla 3:

⁹ Ensayo de dos años de duración en ejecución según Norma UNE EN 13948: 2008. El ensayo finalizará a mediados de 2010. El beneficiario dispone de resultado favorable de ensayo a la perforación de raíces según UNE 53420 sobre este tipo de lámina.

Tabla 3. Características del DANOFELT PY

Propiedades físicas	DANOFELT PY 200	DANOFELT PY 300	Norma UNE EN
Masa (g/m ²)	200 ± 10	300 ± 10	ISO 9864
Espesor a 2 kPa (mm)	2,10 ± 0,20	2,60 ± 0,20	ISO 9863
Resistencia a la tracción L/T (kN/m)	2,0 - 0,3	4,2 - 0,6	ISO 10319
Elongación longitudinal en rotura (%)	90 ± 30	90 ± 30	ISO 10319
Elongación transversal en rotura (%)	80 ± 30	80 ± 30	ISO 10319
Punzonamiento estático (CBR) (kN)	0,4 - 0,2	0,8 - 0,3	12236
Perforación dinámica (caída cono) (mm)	27 +3	15 + 3	ISO 13433:2007
Permeabilidad al agua (m/s)	0,03731, -0,005	0,03154, -0,005	ISO 11058
Capacidad del flujo de agua en el plano (m ² /s)	1,57 10 ⁻⁶ , -0,110 ⁻⁷	1,9 10 ⁻⁶ , -0,1 10 ⁻⁷	ISO 12958
Medida de abertura (µm)	90 ± 20	85 ± 20	ISO 12956
Deterioro durante la instalación	PND	PND	ISO 10722-1
Eficacia de la protección kN/m ²	12,0 · 10 ³	15,5 · 10 ³	13719
R. a la intemperie	Una semana	Una semana	12224
Envejecimiento químico	Pasa	Pasa	14030
R. Microorganismos	Pasa	Pasa	12225

3.3.2 Lámina drenante DANODREN JARDÍN

Lámina drenante de nódulos, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD) de color verde, unida por termofusión a un geotextil. Se utiliza como parte del sistema de impermeabilización y drenaje de cubiertas ajardinadas intensivas. Sus características se recogen en la tabla 4.

Tabla 4. Características del DANODREN JARDÍN

Propiedades físicas	DANODREN JARDIN	Norma UNE-EN
N.º de nódulos	1907	—
Resistencia compresión (N/m ²)	≥ 200	ISO 604
Resistencia tracción L/T (kN/m)	>15 / >11	ISO 10319
Alargamiento en rotura (%)	>25	ISO10319
R. punzonamiento estático (kN)	2,3	12236
R. punzonamiento dinámico (cono) (mm)	8,6	ISO 13433:2007
Capacidad de drenaje (l/s · m)	5	—
Resistencia de temperaturas (°C)	-30 a 80	—

El geotextil de PP empleado en esta lámina drenante, dispone del marcado CE conforme a los anejos ZA de las normas UNE-EN 13249 a la 13257.

3.3.3 Lámina retenedora DANODREN R-20

Lámina nodular, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD), con nódulos de 20 mm de altura, dotados de rebosaderos. Se utiliza como retenedor de agua en cubiertas ajardinadas ecológicas. Las ranuras situadas en la cara superior hacen de rebosaderos cuando el nivel de agua supera la capacidad de almacenamiento de los nódulos, regulando así la cantidad de agua retenida por el sistema. Sus características se recogen en la tabla 5.

Tabla 5. Características del DANODREN R-20

Propiedades físicas	DANODREN R 20	Norma UNE-EN ISO
N.º de nódulos/m ²	400	—
Resistencia compresión (kN/m ²)	> 150	604
Capacidad de drenaje (l/s · m)	20,0	—
R. temperaturas (°C)	-30 a 80	—
Masa (kg/m ²)	940 ± 25	—

3.3.4 Placas aislantes DANOPREN

Paneles de poliestireno extruido, con marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 13164:2009. Sus características se recogen en la tabla 6.

Tabla 6. Características del DANOPREN

Datos técnicos	Valor	Norma UNE-EN
Conductividad térmica (w/Mk)	0.034	12667 12939
Resistencia compresión (kPa)	≥ 300	826
Tracción perpendicular a las caras (kPa)	> 100	1607
Absorción agua inmersión total (%)	≤ 0,7 ¹⁰	12087
Absorción de agua por difusión (%)	≤ 3	12088
Estabilidad dimensional (%)	≤ 5	1604
Resistencia hielo-deshielo (%)	≤ 1	12091
Reacción al fuego	E	13501-1

3.4 Accesorios comunes

- Cazoleta de desagüe de PVC, de salida horizontal y vertical, para evacuación de las aguas pluviales.

¹⁰ El borrador de la guía de la EOTA "Inverted Roof Insulation Kits", indica que este valor debe ser inferior a 0.7.

Piezas prefabricadas a base de PVC-P, resistentes a los rayos UV y a la intemperie. La soldadura con la lámina se lleva a cabo con soplete de aire caliente.

Se fabrican en una sola pieza y están provistas de un ala rígida de unas dimensiones superiores a 10 cm, a la que se suelda la lámina impermeabilizante.

El manguetón, en el caso de las cazoletas de salida vertical, tiene forma cilíndrica para encajar en la salida de la bajante y unas dimensiones aproximadas de 25 cm de longitud. En el caso de las cazoletas de salida horizontal tiene forma rectangular y una longitud aproximada de 30 cm.

- Pasatubo de PVC, para permitir el paso de instalaciones con distintos diámetros.

Piezas prefabricadas a base de PVC-P, resistentes a los rayos UV y a la intemperie. La soldadura con la lámina se lleva a cabo con soplete de aire caliente.

Se fabrican en una sola pieza y están provistas de un ala rígida de unas dimensiones superiores a 10 cm, a la que se suelda la lámina impermeabilizante.

- Esquinas para PVC, esquinas internas y externas prefabricadas a base de PVC-P, para terminación de ángulos interiores y exteriores de la cubierta.

Piezas prefabricadas a base de PVC-P, resistentes a los rayos UV y a la intemperie. La soldadura con la lámina se lleva a cabo con soplete de aire caliente.

Estas piezas se adaptan a la esquina o al rincón. Deben tener un espesor igual o mayor que 1,2 mm y se extienden por los tres planos adyacentes, hasta una distancia igual o mayor que 10 cm desde el vértice.

- Perfiles de chapa colaminada con PVC-P, utilizados como remate de la impermeabilización tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical, evitando así el desprendimiento de la lámina del soporte.

Son piezas procedentes de planchas prefabricadas compuestas por una capa de lámina de PVC-P de 1,2 mm de espesor, adherida a una chapa de acero inoxidable de 0,6 mm de espesor. Los perfiles, al igual que las fijaciones a emplear serán conformes con la Norma UNE 104416:2009 (Fig. 13.3).

4. FABRICACIÓN

4.1 Planta de fabricación

Las láminas impermeabilizantes, baldosas filtrantes, láminas drenantes y geotextiles son fabricados por el beneficiario en la planta situada en Pol. Ind. Sector 9, 19290 Fontanar. Guadalajara (España). El resto de los componentes son suministrados por proveedores autorizados.

No hay una frecuencia definida de fabricación, sino un estocaje de seguridad para poder satisfacer la demanda de pedidos, y una vez alcanzado este límite de estocaje, se realizan los siguientes lotes de fabricación.

Este centro de producción tiene implantado un sistema de calidad según las Normas UNE-EN ISO 9001:2008 (Nº: ER-0082/1998).

La fábrica dispone de varias naves, la nave empleada en la fabricación dispone de unos 10.000 m² con área independiente para el laboratorio de control de calidad y un almacén de distribución.

4.2 Proceso de fabricación

La fabricación se realiza según una Orden de Fabricación en la que se define el proceso, especificando las fases, materias primas, procedimiento, precauciones y controles.

4.2.1 Láminas sintéticas de PVC

La materia prima (granza de PVC), suministrada en big bag o silo, se introduce en el proceso mediante tolvas gravimétricas (calibradas), que pesan y dosifican el material entrante mediante transporte neumático. El gravimétrico dosifica la cantidad de alimentación, enviándola inmediatamente a la cabeza de la extrusora.

La armadura es introducida entre dos capas de material, mediante una bobina y un grupo de desbobinado.

Por efecto de la temperatura y de la presión, la granza se funde en una masa que, impulsada por las extrusoras, pasa a través de los cabezales conformando una lámina de PVC en cada cabezal. El material proveniente de la extrusora, en estado líquido, sale por sendos cabezales planos, que alimentan a los rodillos de laminación. Mediante el ajuste de apertura de dichos cabezales, se le da el espesor deseado en cada una de las capas. Entre los dos cabezales se introduce la armadura.

Una vez formada la lámina pasa por unos rodillos de enfriamiento y es arrastrada por un grupo de tracción hasta entrar en un carro almacén. A través de una bobinadora, se permite la obtención de los rollos del producto terminado a la longitud deseada. Éstos se etiquetan y se apilan en posición horizontal en un palet.

Los palés son ubicados en el almacén a la espera de su distribución, adecuadamente protegidos de la intemperie.

4.2.2 *DANOLOSA*

La fabricación se realiza por procedimientos mecánicos, mezclando los componentes, previamente dosificados en una báscula automática controlada por ordenador.

Una vez concluida la mezcla, controlada por temporizador automático, se vierte en cintas que transportan el hormigón fresco hasta los dosificadores de la prensa.

Las bases de poliestireno extruido se introducen, en la bandeja de entrada. A continuación, un dosificador volumétrico rellena los moldes con hormigón poroso. Con una placa metálica vibrante se reparte el hormigón y mediante una prensa hidráulica se vibro-compacta el hormigón sobre los moldes dando la forma definitiva a la pieza.

Se trasladan las losas frescas a las jaulas de secado, las cuales se transportan a las cámaras de fraguado.

4.2.3 *Lámina drenante DANODREN JARDÍN*

Los equipos que constituyen la línea de fabricación de la lámina de drenante son: Extrusora, Cabezal para formación de lámina, Calandra para conformado, Grupo de arrastre, Carro almacén y Bobinadora. Las instalaciones auxiliares necesarias son el circuito cerrado de agua de refrigeración y el aire comprimido.

El proceso para la formación de la lámina drenante consiste en suministrar como materia prima polietileno de alta densidad a una extrusora que por efecto del calor y de la presión forma una masa que al pasar por el cabezal se convierte en una lámina. Esta lámina pasa por una calandra tipo macho-hembra que le da la forma nodular. Seguidamente se le adhiere por termofusión un geotextil de polipropileno calandrado.

Al salir de la calandra se requiere un enfriamiento que se consigue con agua en circuito cerrado. Una vez formada y enfriada la lámina se almacena en un carro de rodillos para posteriormente bobinarla, etiquetarla y paletizar los rollos obtenidos.

4.2.4 *Geotextil DANOFELT PY 300/200*

Los equipos que constituyen la línea de fabricación son: Abridora, Cuartos de mezcla, Carda, Plegadora, Punzonado, Carro almacén y Bobinadora.

La materia prima, fibra de poliéster, se introduce en la abridora desde su formato de balas compactadas, según se recibe del proveedor.

Dicha fibra se abre o descompacta en la abridora, de modo que se traslada hacia los cuartos de mezclas, que cumplen una función de homogeneización de los diferentes tipos de fibra.

Desde los cuartos de mezcla se conduce por transporte de aire ventilado, la fibra hasta la carda. En ese momento se produce un pesaje de forma automática, que garantiza la alimentación. Dentro de la carda se produce el alineamiento preferencial de las fibras, obteniéndose un velo de material que conforma la base del producto final.

El velo saliente de la carda, se pliega “n” veces hasta conseguir el gramaje final del producto fabricado, generando una salida de velos hacia las punzonadoras. En esta fase se produce de forma simultánea un estiramiento controlado en dirección transversal para conseguir el máximo grado de isotropía en ambas direcciones (longitudinal y transversal).

En la fase final del proceso, se produce una acumulación de lámina geotextil, para poder realizar el proceso de bobinado de cada rollo, sin detener la línea. Tras el bobinado de la lámina, se realiza el embalado y etiquetado del producto. Desde este punto, el material es transportado hasta el almacenamiento.

4.3 **Controles**

El proceso de producción de las láminas y resto de componentes se lleva a cabo en condiciones controladas para asegurar la calidad del producto final elaborado, de acuerdo al sistema integrado de gestión de la calidad y el medio ambiente.

4.3.1 *Láminas impermeabilizantes*

El alcance, frecuencia y registro de los controles mínimos sobre materias primas, proceso de fabricación y producto acabado, establecidos en los procedimientos internos de autocontrol, son conformes con las especificaciones indicadas en la Norma y Guía siguientes:

- Norma UNE-EN 13956 para láminas sintéticas de PVC (Certificado de Conformidad: N.º Certificado CPF: 0099 / CPD / A85 / 0043).

- Guía de la UEAtc Assessment of Non-Reinforced, Reinforced and/or Backed Roof Waterproofing Systems made of PVC.

4.3.2 DANOLOSA

4.3.2.1 Materias primas

Las materias primas (áridos, cementos, aditivos y poliestireno extruido) son recepcionadas e identificadas mediante el nombre y un n.º de lote.

Se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas (por lote) mediante los controles establecidos para cada materia prima, tales como: certificado del suministrador, granulometría, densidad, dimensiones, etc. A continuación se identifican como aceptadas y pasan a utilizarse en el proceso de producción. Todas las materias primas presentan el marcado CE.

4.3.2.2 Durante el proceso

Fase	Características	Frecuencia
Preparación de hormigón poroso	Pesada componentes	Continua
	Tiempo de mezcla	Continua
	Cantidad de agua	Continua
Preparación de bases	Control (Ecuadría, Planeidad, Dimensiones)	Continua
Vertido, vibrado y prensado del hormigón poroso sobre XPS	Parámetros internos	Continua
Previa curado	Aspecto	Continua
	Dimensiones máximas entre aristas	Continua

4.3.2.3 Producto acabado

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Longitud y anchura	Continua
Espesor medio	Continua
Adherencia entre capas	Mensual
Carga de rotura compresión 28 días del mortero o de la losa	Trimestral

4.3.3 Lámina drenante DANODREN JARDÍN

4.3.3.1 Materias primas

Las materias primas (HDPE reciclado) son recepcionadas e identificadas mediante el nombre y un n.º de lote.

Se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas (por lote) recogidas en el certificado del suministrador y el índice de fluidez a 190 °C, 5 kg (UNE-EN ISO 1133) y prueba de extrusión en línea de 1000 kg.

4.3.3.2 Proceso de fabricación

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Longitud	5 veces por turno
Anchura	Continua
Espesor	5 veces por turno
Peso	5 veces por turno

4.3.3.3 Producto acabado

Características	Frecuencia
Peso	4 por turno
Resistencia compresión	Diaria
R. tracción y alargamiento a la rotura	Semanal
R. punzonamiento estático y dinámico	Semanal

4.3.4 Geotextil DANOFELT PY 300/200

4.3.4.1 Materias primas

Las materias primas son recepcionadas e identificadas mediante el nombre y un n.º de lote.

Se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas (por lote) recogidas en el certificado del suministrador, y se hace un control visual de las fibras y las balas en las que vienen dichas fibras.

4.3.4.2 Proceso de fabricación

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Peso	Continua

4.3.4.3 Producto acabado

Características	Frecuencia
Peso	6 por turno
Espesor a 2 kPa	Semanal
R. Tracción y Alargamiento a la rotura	Semanal
R. Punzonamiento estático y dinámico	Semanal

4.3.5 Control de otros componentes

El resto de componentes no fabricados por el beneficiario están sujetos a un criterio de calidad concertada con el proveedor o bien a un control de recepción del certificado de proveedor por cada lote, que asegura el cumplimiento de las respectivas características declaradas en el apartado 2.

5. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los constituyentes de este sistema no son tóxicos, ni inflamables por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

5.1 Láminas de impermeabilización

Deben transportarse y almacenarse en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Se conservará, en su embalaje original hasta su utilización, en posición horizontal sobre un soporte plano y liso. No se pueden apilar los palés.

5.2 Capas auxiliares: geotextiles

Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad del producto DANOFELT PY. Siempre que sea posible, se almacenará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. Se pueden apilar unos rollos sobre otros.

5.3 Láminas drenantes

Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad de los productos DANODREN JARDÍN Y DANODREN R-20. Se almacenarán en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. El producto se almacenará en posición vertical. No se pueden apilar los palés.

5.4 DANOLOSA

Las baldosas DANOLOSA se transportan en palés de madera protegidos con malla. Es recomendable evitar la exposición prolongada al sol de los palés. No se pueden apilar los palés.

5.5 Resto de componentes

Para el resto de componentes y accesorios se seguirán las recomendaciones del beneficiario.

6. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

6.1 Envasado

6.1.1 Láminas impermeabilizantes

El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchura según tipo de producto, y se paletiza colocando los rollos en posición horizontal. Posteriormente se flejan los rollos y se les coloca un capuchón de protección que posteriormente también será flejado.

6.1.2 DANOLOSA

Las losas se apilan unas sobre otras en palés de madera. Posteriormente se envuelven con una malla de alta resistencia.

6.1.3 Capas auxiliares: geotextiles

El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchura según tipo de producto, y se protegen uno a uno con un film de polietileno.

Las dimensiones más frecuentes son rollos de 2,20 x 100 m.

6.1.4 Láminas drenantes: DANODREN JARDÍN y DANODREN R-20

El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchura según tipo de producto, y se paletiza colocando los rollos en posición vertical. Posteriormente se protegen con un film de polietileno.

Las dimensiones más frecuentes del DANODREN JARDÍN son rollos de 2,10 x 20 m y para el DANODREN R-20 1,90 x 20 m.

6.2 Etiquetado

El envase de los diferentes productos lleva etiquetado el nombre de la Empresa, nombre y código del producto, dimensiones, fecha de fabricación y lote. El marcado del DIT recogerá que se refiere al sistema completo y no a cada uno de los componentes por separado.

7. PUESTA EN OBRA

La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas. Dichas empresas asegurarán que la utilización de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente

Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

7.1 Soportes admitidos

La lámina se podrá instalar sobre:

- Soporte resistente de hormigón.
- Capa de mortero.
- Tableros de madera y sus derivados.
- Hormigón celular.
- Hormigón aligerado con áridos ligeros.
- Aislamientos térmicos compatibles con la membrana impermeabilizante.
- Antiguas membranas impermeabilizantes (incluyendo una capa separadora, en el caso de que proceda).

7.2 Condiciones del soporte

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Diseño

Debe estar dimensionado y diseñado de forma que proporcione un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones, fisuraciones o el deterioro.

Para aquellos usos contemplados dentro del CTE, estos deberán ser conformes al DB SE.

Estabilidad y resistencia

La superficie del soporte base debe ser resistente, uniforme y lisa, estar limpia y seca y carecer de cuerpos extraños. Esta exigencia debe extenderse a los paramentos, elementos pasantes o emergentes a los que se realice la conexión o remate de la impermeabilización.

Cuando el soporte base sea de hormigón o mortero de cemento, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores de 1 mm.

Cuando el soporte sea hormigón celular o mortero aligerado, deberá terminarse con una capa de mortero de cemento de baja retracción, con un espesor mínimo de 2 cm.

En el caso de soportes prefabricados de hormigón, todas las juntas se deberán rellenar con mortero de baja retracción para suavizar la superficie.

Los paneles de madera deberán tener un espesor mínimo acorde a la distancia entre correas. Su cálculo se adecuará al DB SE del CTE. Deberán mantenerse secos antes y durante la instalación de la impermeabilización y no deberán presentar elementos salientes, clavos, etc.

Cuando el soporte base sea un material aislante térmico, estará constituido por placas rígidas diseñadas para este fin. Las placas deben colocarse contrapeadas (a rompejuntas) y sin separaciones entre ellas mayores de 0,5 cm.

La colocación del material aislante térmico y su fijación al soporte se realizará según las indicaciones del fabricante.

En el caso de que el soporte de la impermeabilización sea un aislamiento térmico, la resistencia a la compresión mínima del mismo será de:

- 150 kPa en el caso de cubiertas transitables para uso privado.
- 100 kPa en el caso de cubiertas no transitables y cubiertas ajardinadas intensivas.
- 60 kPa en el caso de cubiertas ajardinadas extensivas (ecológicas).

En cualquier caso, el fabricante del aislamiento térmico, deberá garantizar la idoneidad del material para el uso descrito.

Limpieza y planeidad

Las superficies deberán estar exentas de agua, materiales orgánicos (musgos, plantas, raíces, etc.), aceites, etc.

Además no deberán tener ningún material incompatible con los materiales sintéticos, tales como grasas, productos en base aceite (mineral o vegetal), alquitrán y ácidos fuertes.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar irregularidades ni resaltes que puedan suponer un riesgo de punzonamiento a la membrana impermeabilizante.

7.3 Preparación del soporte

Si procede, en función del estado del soporte (planimetría, irregularidades, etc.) puede ser necesario realizar una capa de regularización a base de mortero u hormigón, para evitar las contrapendientes y/o corregir las rugosidades del soporte¹¹. Será definida por el proyectista para cada caso, de modo que resulte tener la cohesión y estabilidad suficiente frente a las acciones mecánicas y térmicas previstas (DB HS1 del CTE) (2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes) y cumplan con lo indicado en el punto 7.2.

¹¹ Esta capa de regularización nunca podrá realizarse por encima del aislamiento térmico.

7.4 Condiciones ambientales

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando haya nieve, hielo sobre la cubierta, o cuando llueva, o la cubierta tenga una humedad superficial > 8% o cuando sople viento fuerte.

Tampoco se realizarán trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente sea menor que:

- - 5 °C para la soldadura con aire caliente.
- + 5 °C para la soldadura con disolventes.

7.5 Manipulación del producto

Los materiales necesitan colocarse en la cubierta con maquinaria de elevación adecuada y ser distribuidos por toda la cubierta para no concentrar las cargas.

7.6 Forma de aplicación

En la impermeabilización de la cubierta, sea cual sea la naturaleza del soporte y de la membrana, se tendrán en cuenta, las especificaciones relativas a la colocación de capas auxiliares, resolución de puntos singulares y pruebas de soldadura y estanquidad, del DB HS1 del CTE o las recogidas en los Documentos Reconocidos u otros tales como la Norma UNE 104416:2009 "Sistemas de impermeabilización de cubiertas realizados con membranas impermeabilizantes formadas con láminas sintéticas flexibles. Instrucciones, control, utilización y mantenimiento" respetando además las indicaciones siguientes:

7.6.1 Membrana Impermeabilizante

Una vez colocado el geotextil (7.6.2.2), el primer paso es llevar a cabo el replanteo de la zona que se va a impermeabilizar. Las láminas deben empezar a colocarse preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente, empezando desde el punto más bajo de la misma. Los solapes de la nueva hilera se dispondrán a favor de la corriente de agua, de tal manera que cada hilera solape sobre la anterior.

En el caso de tratarse de cubiertas sin pendientes, los rollos se dispondrán de igual manera, comenzando desde un sumidero, hasta llegar a un punto equidistante con el sumidero más cercano.

Se evitará la coincidencia de los solapes transversales de dos hileras consecutivas de láminas. Se evitará igualmente la unión de más de tres láminas en un solo punto.

En las uniones en T (tres láminas que se cruzan en un punto), se debe achafanar la lámina inferior para evitar que se produzcan filtraciones capilares, o bien se debe reparar con el soldador de aire caliente. El vértice del ángulo que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se debe cortar en forma curva.

La unión entre láminas se realizará bien mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente¹², o bien utilizando un agente químico THF (tetrahidrofurano). Los repasos que fuesen necesarios se realizarán con aire caliente.

Los solapes serán como mínimo de 5 cm y la soldadura de la lámina inferior con la superior será al menos de 4 cm.

En el caso de soldadura termoplástica, inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea.

Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1 mm y 3 mm), pasándola a lo largo del canto de la unión. En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura, deberá repararse con el mismo procedimiento antes descrito.

En el caso de soldadura con disolvente, se aplicará simultáneamente una capa de disolvente con una brocha sobre las superficies que están en contacto en el solapo. Se presiona la zona de unión durante uno o dos segundos para dar tiempo a que el disolvente funda y suelde las dos caras de las láminas en contacto. En este caso, el control de la soldadura se realizará cuando haya transcurrido un tiempo mayor de 5h.

Dada las características de la lámina DANOPOL FV utilizada para la confección de la membrana, no es necesario anclaje perimétrico. Los encuentros con los paramentos se realizan con los acabados perimétricos descritos en las figuras 13.4.

7.6.2 Colocación de las capas auxiliares

Se deberá tener en cuenta que durante la ejecución de la impermeabilización debe garantizarse la estabilidad al viento de los distintos componentes.

¹² La soldabilidad y calidad de la soldadura dependen de las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad), condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa) y por el estado superficial de la membrana (limpieza, humedad). Por ello deberá ajustarse la máquina de aire caliente para obtener un correcto ensamblamiento.

7.6.2.1 Colocación del aislamiento térmico

El panel de aislamiento térmico DANOPREN se coloca en seco, sobre la membrana impermeabilizante o sobre una capa separadora geotextil.

Los paneles se disponen a testa, uniendo unos a otros respetando el machihembrado del producto. Se pueden disponer en el sentido longitudinal o en el transversal de la cubierta.

En caso de ser necesario cortar piezas, estos cortes se pueden realizar con una cuchilla.

7.6.2.2 Colocación de la lámina geotextiles

Se pueden disponer en sentido longitudinal o en transversal de la cubierta. Se extiende un rollo de DANOFELT PY, y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape mínimo de 20 cm.

7.6.2.3 Colocación de la lámina drenante

La lámina drenante DANODREN JARDÍN se extiende con el geotextil hacia el terreno, para permitir el drenaje.

Se pueden disponer en el sentido longitudinal o en el transversal de la cubierta. Se extiende un rollo de DANODREN JARDÍN, y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape mínimo de 12 cm.

7.6.2.4 Colocación de la lámina retenedora

Se pueden disponer en el sentido longitudinal o en el transversal de la cubierta. Se extiende un rollo de DANODREN R-20, y a continuación se extiende el segundo rollo, situado paralelo al anterior, dejando un solape mínimo de 2-3 nódulos.

Posteriormente se deberá disponer una lámina filtrante geotextil DANOFELT PY para evitar el paso de finos del sustrato vegetal.

7.6.3 Colocación de la protección pesada

En general, la puesta en obra de la protección de la impermeabilización se llevará a cabo lo antes posible, a fin de evitar posibles punzonamientos en la membrana impermeabilizante.

El material se acopiará de tal forma que no se punzone la impermeabilización, utilizando las protecciones adecuadas. Además, este acopio se realizará de tal forma que no se ocasionen cargas puntuales que comprometan la estabilidad del edificio.

Durante la colocación de la protección pesada se tendrá especial cuidado de no trabajar y/o transitar por encima de la impermeabilización, para evitar posibles daños mecánicos en la membrana impermeabilizante. En caso contrario se deberán disponer protecciones adecuadas (capas de mortero, láminas geotextiles antipunzonantes, etc.).

7.6.3.1 Colocación del pavimento

Se tendrá en cuenta lo anteriormente comentado sobre las protecciones pesadas. Los pavimentos deberán cumplir las exigencias que el CTE establece en los distintos documentos básicos en función al uso al que vayan a estar destinados.

Los pavimentos podrán ser:

- solado fijo (pavimento recibido con mortero, o solera de hormigón),
- un solado flotante¹³ (pavimento sobre soportes regulables en altura).

Los materiales de solado a emplear, corresponden a cualquiera de los definidos por el DB HS1 (baldosa cerámica, gres, piedra, natural o artificial, mortero u hormigón, etc.), siendo a su vez posible la utilización de DANOLOSA para el caso concreto de cubierta transitable con solado flotante de uso privado.

Los soportes regulables adecuados para el uso de DANOLOSA como solado flotante deberán tener una base cuadrada de apoyo para la baldosa de dimensiones mínimas 200 x 200 mm y con una resistencia mínima a compresión de 300 kg.

La puesta en obra del pavimento se realizará siguiendo las instrucciones propias del material para su utilización en cubiertas.

El pavimento dispondrá de las juntas de dilatación que establece el DB HS1. La distancia entre juntas dependerá del tipo de material.

7.6.3.2 Colocación de la grava¹⁴

Se tendrá en cuenta lo anteriormente comentado sobre las protecciones pesadas y especial cuidado

¹³ Los pavimentos flotantes deben ser usados sólo en el caso de cubiertas transitables de uso privado.

¹⁴ Conforme al CTE:

- La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%.
- La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo.
- Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

en no perforar la impermeabilización con los rastrillos utilizados para el extendido de la grava.

Los pasillos técnicos de mantenimiento se realizarán con DANOLOSA.

7.6.3.3 Colocación del Sustrato y Plantación

El sustrato vegetal tendrá la composición y el espesor adecuados al tipo de vegetación especificada.

En el caso de la cubierta ajardinada extensiva (ecológica) el sustrato vegetal estará constituido por una capa de al menos 6 cm de Sustrato Ecoter y una capa de al menos 3 cm de Roca Volcánica.

La vegetación deberá ser de plantas de pequeño porte y mínimo tejido radicular.

En el caso de cubierta ecológica, la vegetación estará constituida por plantas crasuláceas tipo Sedum (por ejemplo Sedum Album) de escaso desarrollo radicular y bajo o nulo mantenimiento.

El tipo de vegetación, las condiciones de plantación y mantenimiento serán determinadas por la empresa especializada de jardinería.

Durante la plantación se adoptarán las medidas necesarias para evitar punzonar la membrana impermeabilizante. En el caso de reposición de la vegetación, se extremará esta medida.

7.6.4 Colocación de DANOLOSA

DANOLOSA se coloca en seco, sin material de agarre, depositándose sobre una capa separadora geotextil (DANOFELT PY) que cubre la impermeabilización, apoyando su capa aislante.

Se empezará a depositar la losa desde cualquiera de los petos que hacen esquina. Las placas irán depositadas a tope, puesto que la capa de hormigón de DANOLOSA tiene menores dimensiones que la base de XPS, configurándose una junta alrededor de cada capa de hormigón, lo que evita la necesidad de realizar las preceptivas juntas de dilatación en el pavimento construido con ellas.

En caso de ser necesario cortar una pieza se realizará con una radial de bajas r.p.m. (< 500 r.p.m.).

La última hilada se optará por cortar de manera que quede lo más próxima al peto, opcionalmente, en los encuentros con paramentos verticales y elementos salientes, puede sustituirse DANOLOSA por una banda perimétrica a base de capa de grava

de árido rodado, de diámetro y espesor según proyecto, vertida sobre las placas de aislamiento térmico de poliestireno extruido o la lámina de impermeabilización. Se recomienda intercalar previamente una capa separadora geotextil DANOFELT PY 200.

En el caso de existir en la cubierta instalaciones livianas, no es recomendable que éstas apoyen directamente sobre la impermeabilización. Estas instalaciones pueden disponerse directamente sobre las losas, a través de apoyos en pequeñas placas de reparto.

En el caso de apoyarse la baldosa sobre el aislamiento térmico (caso de pasillos técnicos en cubiertas con grava, o en el caso de requerirse mayores espesores de aislamiento térmico), este apoyo se realizará directamente en seco, sin necesidad de ninguna capa separadora auxiliar.

Durante la ejecución de otras unidades de obra distintas a las propias de impermeabilización, es recomendable proteger la baldosa con el fin de evitar daños producidos por caída de objetos.

7.7 Puntos singulares

7.7.1 Entrega a Paramentos

En los encuentros de la impermeabilización con los paramentos verticales, se seguirán las indicaciones del DB HS1 (Apartado 2.4.4.1.2)¹⁵, sirviendo los ejemplos de las figuras del apartado 13.4.1 del presente informe.

Los umbrales de las puertas, los alféizares de las ventanas o de los pasos de conductos deben estar situados a una altura mínima de 20 cm por encima del nivel más alto de la superficie de la cubierta una vez acabado (membrana vista, lastre o pavimento) para evitar que cuando hay acumulación de nieve, embalse de agua por obstrucción de desagües, o salpiqueo de lluvia, la humedad pueda pasar al interior.

En el caso de cubiertas transitables o no transitables con protección pesada (sistemas DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE con pavimento, con DANOLOSA y con grava), en los encuentros con paramentos impermeabilizados

¹⁵ CTE: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta, por lo que el tratamiento del elemento vertical se realizará hasta esta altura.

Para evitar que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento se filtre por el remate superior de la impermeabilización, se debe realizar un tratamiento especial en el peto, las posibles soluciones son:

- Realizar un retranqueo con una profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical mayor de 5 cm.
- Colocación de un perfil metálico que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

“in situ” con morteros, podrá reducirse la altura de 20 cm antes indicada, considerando que dichos morteros deberán estar evaluados previamente mediante un DIT o DIT plus en vigor, teniendo en cuenta todas las indicaciones que en el mismo se establezcan y que, en especial, el paramento esté debidamente estabilizado y no presente riesgo de fisuración.

En los casos de cubiertas ajardinadas (sistemas DANOPOL PENDIENTE CERRO AJARDINADA INTENSIVA y EXTENSIVA), el drenaje y la lámina geotextil se prolongará en vertical para proteger la impermeabilización de la perforación de las raíces. En función del tipo de vegetación podrán requerirse protecciones adicionales (paneles de aislamiento térmico DANOPREN, DANOLOSA, etc.).

Para facilitar la conexión de la membrana con los paramentos ascendentes e instalar las preceptivas piezas de refuerzo prefabricadas de rincones y esquinas (Fig. 13.4.2), los planos del soporte, deben encontrarse en ángulo recto, sin los chaflanes o escocias prescritos para otros tipos de membranas.

Cuando la entrega a paramentos se realiza dejando vista la banda de conexión de la membrana, la sujeción puede realizarse mediante perfiles de chapa colaminada a los que se debe soldar la banda de lámina que sube por el paramento. Estos perfiles deben estar provistos de una pestaña en su parte superior, que sirve de base a un cordón de sellado elástico e imputrescible, que cubra la ranura entre el perfil y el muro. La fijación de estos perfiles constará de taco y tornillo de acero galvanizado (nunca clavos) y se dispondrán a una distancia de 25 cm (Fig. 13.4.1).

Cuando se desee retranquear la banda de conexión de la membrana para ocultarla con un rodapié u otro elemento, el retranqueo debe tener una profundidad mayor que 5 cm desde la superficie externa del paramento y una altura que permita a la lámina llegar hasta el nivel requerido quedando una distancia mayor que 5 cm entre el borde de la lámina y la parte superior del retranqueo, para permitir un correcto agarre del rodapié o de la protección final del retranqueo (Fig. 13.4.1).

En todos los tipos de cubierta de este informe, en el caso de que la altura del peto no supere los 20 cm, la entrega podrá realizarse de las siguientes formas:

- Mediante un perfil de chapa colaminada en forma de ángulo que descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón. Este perfil se fijará al paramento por su ala horizontal, la cual tendrá una anchura mayor de 6 cm, mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La membrana se soldará al perfil de

chapa colaminada, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta (Fig. 13.4.1).

- Doblando sobre la arista la banda de conexión de la membrana. La fijación puede realizarse mediante perfiles o pletinas de chapa colaminada. Los perfiles llevarán una pestaña a modo de goterón. Las pletinas se fijarán en el canto del forjado saliente, dejando que descienda 1 cm, aproximadamente, por debajo de la arista que forma con el techo del forjado. Los perfiles con pestaña saliente o las pletinas se fijarán al paramento descendente mediante anclajes situados a una distancia entre sí menor de 25 cm. La banda de conexión cubrirá el borde soldándose a los perfiles o pletinas, de forma que la cabeza de los tornillos quede oculta.

7.7.2 Sumideros

Para la realización de los sumideros, se seguirán las indicaciones del DB HS1 (Apartado 2.4.4.1.4), sirviendo los ejemplos de las figuras del apartado 13.4.3 del presente informe.

Todos los desagües vistos deben estar dotados de un dispositivo adecuado (rejilla, alcachofa, paragravillas, etc.) para retener cualquier elemento sólido que pueda obturar las bajantes.

Se deben utilizar sumideros verticales u horizontales prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida o de una corona de conexión del mismo material con el que se realiza la membrana, con una anchura mínima de 10 cm, a la que se soldará la lámina impermeabilizante.

Para este tipo de remates, únicamente será válida la soldadura a la lámina mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente.

En el caso de cubiertas ajardinadas intensivas, el sumidero será registrable, por lo que deberá disponerse de algún tipo de arqueta de registro.

7.7.3 Pasatubo

Se deben utilizar pasatubos prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida o de una corona de conexión del mismo material con el que se realiza la membrana, con una anchura mínima de 6 cm de diámetro, a la que se soldará la lámina impermeabilizante (Fig. 13.4.4).

7.7.4 Junta de dilatación

Debido a las características de esta lámina no es necesario llevar a cabo un tratamiento especial en las juntas de dilatación.

7.8 Reparaciones

En aquellas zonas en donde haya habido un desgarrado o un punzonamiento, se soldará una pieza de la misma lámina cubriendo toda la zona afectada.

Se deberá reparar siguiendo las mismas indicaciones descritas en la puesta en obra de la membrana impermeabilizante.

7.9 Pruebas de servicio

Con respecto a las pruebas de soldadura y estanquidad de la cubierta, es recomendable seguir las pautas reflejadas en el punto 13 de la norma UNE 104416:2009 y las indicaciones del punto 7.6.1.

7.10 Uso y conservación de la cubierta

Se tendrán en cuenta principalmente las especificaciones indicadas en el CTE, parte I y en el DB HS1 – apdo. 6. En particular se recomienda realizar al menos una inspección anual de la cubierta y siempre después de situaciones meteorológicas extremas, que compruebe la existencia y el estado de la protección (grava o baldosas), de la membrana así como de juntas, fijaciones, sellados, accesorios, etc. En el caso de la cubierta ajardinada, se prestará especial atención a la presencia y si procede eliminación de vegetación distinta de la instalada en obra, (proveniente de semillas transportadas por la acción del viento) tales que su desarrollo radicular pudiera afectar al comportamiento de la membrana.

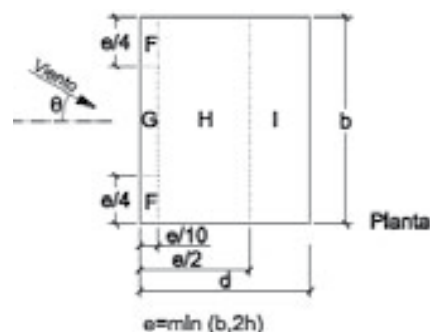
8. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

8.1 Viento

Considerando que el Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la Edificación del CTE (DB SE AE) tiene por objeto asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado, pero no trata de manera específica los elementos de la envolvente del edificio, como es el caso del lastre empleado en cubiertas planas. Se proponen para la definición del coeficiente de presión exterior c_p , los valores recogidos en la tabla adjunta.

Cubierta con parapeto	Coeficiente de presión exterior C_p según zona de cubierta			
	Zona F	Zona G	Zona H	Zona I
$h_p/h = 0,025$	-0,73	-0,60	-0,40	-0,06
$h_p/h = 0,05$	-0,66	-0,53	-0,40	-0,06
$h_p/h = 0,10$	-0,60	-0,47	-0,40	-0,06

Estos valores han sido obtenidos a partir de la experiencia internacional en diferentes investigaciones sobre “estabilidad frente a cargas de viento de placas aislantes y grava para cubiertas”.



La presión estática de viento q_e puede por tanto calcularse, para los casos incluidos en la tabla, conforme a la expresión establecida en el Documento DB SE AE $q_e = q_b c_e c_p$, utilizando los coeficientes c_p indicados¹⁶. Para cualquier otra situación diferente a la prevista en la tabla (alturas, bordes con aristas, etc.) el cálculo de la presión estática deberá ser evaluado de forma particular.

8.1.1 Grava

En el caso de la grava se debe considerar como elementos con un área tributaria menor de 1 m^2 (la más exigente del CTE succión al viento) al aplicar los coeficientes indicados anteriormente.

Para reducir los posibles movimientos de la grava es necesario el empleo de grava con un tamaño mínimo de 16 mm, recomendándose tamaños superiores a 20 mm en caso de cubiertas con requerimientos de succión de viento altas ($> 90 \text{ kg/m}^2$).

Es necesario colocar una capa de grava con un espesor mínimo de 5 cm, independientemente de los datos de succión al viento, ya que ésta debe proteger la lámina de la intemperie.

8.1.2 Solado continuo

A efectos de viento, los solados deberán tener un espesor mínimo de 3 cm y una masa de 40 kg/m^2 y deberá tener una cohesión suficiente de manera que se comporte como un solo elemento.

En cualquier caso, los espesores mínimos de los solados dependerán del tipo de pavimento, uso de la cubierta (transitable peatonal privada o pública) y soporte del pavimento (capa de protección de la impermeabilización o aislamiento térmico).

¹⁶ Los valores de succión obtenidos empleando este coeficiente son superiores a los recogidos en la norma UNE 104416:2009.

8.1.3 DANOLOSA

En el caso de la DANOLOSA se debe considerar como elementos con un área tributaria menor de 1 m².

En el caso que resulte preciso, en esquinas y zonas perimétricas, el lastre complementario de las baldosas (cuyo peso aproximado es de 60 kg/m²) podrá realizarse mediante capa de grava, perfiles metálicos, baldosas de hormigón, o cualquier otra protección pesada.

Se recomienda revisar las alturas de peto a efecto del cálculo de succión antes que el lastrado de DANOLOSA.

8.2 Corrección de transmitancia térmica por precipitaciones

Nota: Esta corrección se contempla en la norma UNE-EN ISO 6946¹⁷, así como en el borrador de la guía EOTA¹⁰. Esta corrección no se tiene en cuenta ni en el CTE DB HE, ni en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

La transmitancia térmica U_c en la parte general de una cubierta invertida realizada con estos sistemas, puede calcularse mediante la expresión¹⁷:

$$U_c = U_o + \Delta U_r, \text{ en donde:}$$

U_c: Valor de cálculo de la transmitancia térmica en parte general o corriente de la cubierta, expresada en W/m²·°K.

U_o: Coeficiente de transmisión térmica sin considerar las pérdidas térmicas debidas a la circulación del agua entre la membrana impermeabilizante y el aislamiento térmico, que se expresa en W/m²·°K y se calcula según la expresión:

$$1/U_o = R_{SE} + R_{COB} + R_i + R_{SI} = R_T \text{ donde:}$$

R_{SE} y R_{SI}: Son las resistencias térmicas superficiales exterior e interior respectivamente (m²·°K/W). Los valores de las resistencias térmicas superficiales se pueden despreciar para la losa.

R_{COB}: Resistencia térmica de material de cobertura sobre el aislamiento (capa hormigón poroso o sustrato) en m²·°K/W: No considerada en la presente evaluación, por tanto se desprecia.

R_i: Resistencia térmica del aislante térmico (placas sueltas y bases de poliestireno extruido (XPS) de baldosas DANOLOSA colocadas sobre la membrana impermeabilizante, expresada en m²·°K/W, y calculada según la fórmula:

$$R_i = e_i / (\lambda_D + \Delta\lambda), \text{ donde:}$$

e_i: Espesor de aislamiento (m):

λ_D: Conductividad térmica declarada del XPS: 0,034 W/m·°K.

λΔ: Variación de la conductividad térmica por presencia prolongada de agua líquida y/o difusión de vapor a través del XPS, según configuración de cubierta invertida, en W/m·°K:

– Cubierta transitable: Δλ = 0,002.

– Cubierta ajardinada: Δλ = 0,004.

R_T: Resistencia térmica total de cubierta (m²·°C/W)

ΔU_r: Factor de corrección de transmitancia térmica U, teniendo en cuenta las pérdidas térmicas debidas a la circulación del agua entre la membrana impermeabilizante y el aislamiento térmico, que se expresa en W/m²·°K y se calcula según la expresión:

$$\Delta U_r = p \cdot f \cdot x \cdot (R_i/R_T)^2, \text{ donde:}$$

p: Precipitación media diaria entre los meses de octubre y abril, en mm/día, en localidad considerada¹⁸.

f.x.: Valor resultante de multiplicar:

f: Coeficiente adimensional representando la fracción de p filtrada entre la juntas de baldosas.

x: Constante relativa a las pérdidas térmicas provocada por la filtración de agua de lluvia sobre la membrana (W.día)/m²·°K·mm.

Se considera para cubiertas transitables con baldosa que f.x. = 0,04 (W.día)/m²·°K·mm) (Según guía EOTA 031).

8.3 Sobrecargas de uso

A efectos de sobrecarga, el pavimento continuo deberá presentar una resistencia a compresión superior a las requeridas en la tabla 3.1. del Documento Básico DB SE AE del CTE, dependiendo de su uso.

La DANOLOSA presenta una resistencia a compresión superior a las recogidas en la tabla 3.1 del DS SE AE del CTE, para los usos recogidos en este DIT.

8.4 Dimensionado del desagüe

En número de sumideros, dimensiones de las bajantes y rebosaderos se recogen en el DB HS 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

En el caso de cubiertas sin pendiente se recomienda incrementar su número en un 20% más de lo indicado en el CTE.

¹⁷ Norma UNE-EN ISO 6946:1997/A1:2005. Elementos y componentes de edificación: Resistencia y transmitancia térmica. Método de cálculo.

¹⁸ Dato suministrado por estación meteorológica, o registros facilitados por entidades o reglamentaciones locales, nacionales o autonómicas.

9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Hasta la fecha, según la referencia del fabricante, la superficie ejecutada con las distintas configuraciones del sistema, ha sido aproximadamente de 160.000 m², siendo las obras más significativas las siguientes:

- Viviendas VPO. Remate las Cañas, parcela B6 SP05, Guadalajara. 4000 m². 2009.
- Edificio Banco España. Plaza El Jardinillo, esq. C/. Miguel de Cervantes. Guadalajara. 700 m². 2009.
- Museo El Olivo. Mengíbar (Jaén). 1.600 m². 2009.
- Centro de Asistencia Primaria. C/. Arquitecto Ubach, frente n.º 14 Salou (Tarragona). 2.000 m². 2009.
- Colegio "La Vitxeta". C/. Cervantes, s/n. Reus (Tarragona). 2.000 m². 2009.
- Vestuarios Polideportivo. Cambrils (Tarragona). 1.000 m². 2009.
- Edificio Laietana. C/. Ciencies esquina Amadeu Torner. Hospitalet (Barcelona). 2.000 m². 2009.
- Guardería "Escola Bressol" La Barraqueta. C/. Mexic. Masnou (Barcelona). 450 m². 2009.
- Hotel. C/. Pallars, esquina C/. Alava. Barcelona. 1.000 m². 2009.
- Ampliación Centro Cívico Parquesol. C/. Eusebio González Suárez, n.º 69. Valladolid. 1.000 m². 2009.
- Edificio de Viviendas. Carretera de Cerdanyola a Sant Cugat Subestación DELS CODONYERS. Sant Cugat (Barcelona). 700 m². 2009.
- Naves Industriales. Polígono Industrial Meco (Madrid). 1.600 m². 2009.
- 58 Viviendas. C/. Río Guadarrama, esquina C/. Río Bullaque. Toledo. 700 m². 2009.
- Intercambiador de Mairena. Mairena de Aljarafe Sevilla. 27.000 m². 2009.
- Colegio Puerta Coeli. Avenida Padre García Tejero, n.º 8 Sevilla. 4.500 m². 2009.

Algunas de las obras reseñadas fueron visitadas por representantes del IETcc. Además se realizó una encuesta por correo entre los usuarios, todo ello con resultado satisfactorio.

10. ENSAYOS

Los ensayos que figuran a continuación se han realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, o en otros laboratorios, bajo su supervisión.

10.1 Lámina de PVC

10.1.1 Ensayos de identificación de la lámina

Los ensayos de identificación (dimensiones) obtenidos están dentro de las tolerancias dadas por el fabricante y recogidos en el punto 2.

10.1.2 Ensayos de aptitud de empleo y durabilidad de la lámina

Comportamiento a fuego exterior

Clasificación: B_{roof}(t1) de acuerdo a la UNE-EN 13501-5, sobre lana de roca.

Reacción al fuego

Clasificación E, conforme a la norma UNE-EN 13501.

Resistencia del solape

CIZALLA (UNE-EN 12317-2) (N/50 mm)	
THF (L/T)	805 / 820
Aire caliente (L/T)	824 / 840
PELADO (UNE-EN 12316-2) (N/50 mm)	
THF (L/T)	116 / 121
Aire caliente (L/T)	105 / 242

Resistencia al desgarro (por clavo)

(UNE-EN 12310-1)

1,2 mm (L/T)	1,5 mm (L/T)
399 / 394	525 / 446

Flexibilidad a bajas temperaturas

(UNE-EN 495-5)

Las probetas no mostraron ningún tipo de fisura a la temperatura de -30 °C.

Determinación de la estanqueidad al agua

(UNE-EN 1928)

Las láminas de PVC y sus solapes son estancos al agua (0,6 bar).

Determinación de la transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931)

La μ obtenida es de 48.000. Este material se considera barrera de vapor.

Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante el producto no contiene sustancias peligrosas según la base actual de datos de la EU.

Determinación de las propiedades de tracción
(UNE-EN 12311-2)

	1,2 mm (L/T)	1,5 mm (L/T)
Tracción (N/5 cm)	667 / 600	892 / 855
Alargamiento (%)	230 / 227	232 / 237

Resistencia al punzonamiento dinámico y al estático (UNE-EN 12691 y UNE-EN 12730, método A y B)

Espesor	Soporte duro		Soporte blando	
	1,2 mm	1,5 mm	1,2 mm	1,5 mm
Impacto (mm)	1.900	1.900	2.000	2.000
P. Estático (kg)	70	70	30	30

Punzonamiento estático sobre Lámina + geotextil DANOFELT PY 300 no rompió a 1.200 N.

Absorción de agua (UEAtc)

Las muestras tras estar en contacto con agua muestran una absorción del 0,03%.

Resistencia a la exposición a calor
(UNE-EN 1296)

Las muestras se mantuvieron durante 168 días a una temperatura de 70 ± 2 °C, tras los cuales se realizaron los siguientes ensayos:

Características	1,5 mm
Cizalla (N/5 cm) (L/T)	780 / 790
Pelado (N) (L/T)	100 / 188
F. bajas (T °C)	No fisura a -30 °C
Pérdida de peso (%)	< 2

Resistencia al agua

Las muestras se sumergen en agua durante 24 semanas a T °C ambiente. Se determina la migración de plastificantes antes y después de envejecerse (UNE-EN ISO 177) a los 30d, la cual es del 4,5%.

Resistencia a los microorganismos (UNE-EN ISO 846, método B y C)

Las muestras tras el contacto con diferentes de cultivos de microorganismos muestra una pérdida de peso en el peor de los casos del 0.9%.

Estabilidad dimensional (UNE-EN 1107)

Espesor	1,2 mm	1,5 mm
Estabilidad dimensional (%)	0,03	0,03

Resistencia a la penetración de raíces

El ensayo se llevó a cabo conforme a la norma UNE 53420: 89, sin que las raíces perforasen la lámina¹⁹.

10.2 DANOLOSA

Características Iniciales ²⁰	Valor medio	
R. a la abrasión (cm ³ por 50 cm ²) (BÖHM) (UNE-EN 1339)	15	
Carga de rotura a flexión 28 d (MPa) (UNE-EN 1339)	4,4	
Carga de rotura a compresión (kN)	Concentrada Ø 20 cm	36
	Concentrada 5 x 5 cm	18
Carga de rotura a tracción entre capas (adherencia) (MPa) (UNE-EN 1607)	0,08	
Conductividad térmica del hormigón poroso (W/mK)	1,16	
Resistencia impacto 10 J (Ø mm)	13	
Resistencia a carga puntual (250 N)	Sin defectos	
Resistencia al deslizamiento (PTV). 4S (seco/húmedo)	65 / 60	

Las muestras se someten a 80 ciclos de calor-lluvia y a 80 ciclos de calor-lluvia + 30 ciclos hielo-deshielo²¹.

Características envejecidas	Valor medio	
Carga de rotura a flexión tras ciclos de calor lluvia (MPa)	4,5	
Carga de rotura a flexión tras ciclos concatenados de calor lluvia y hielo-deshielo (MPa)	4	
Carga de rotura a compresión (kN) tras ciclos de calor lluvia	Concentrada Ø 20 cm	36
	Concentrada 5 x 5 cm	18
Carga de rotura a compresión (kN) tras ciclos concatenados de calor lluvia y hielo-deshielo	Concentrada Ø 20 cm	35
	Concentrada 5 x 5 cm	15
Carga de rotura a tracción entre capas (adherencia) tras ciclos de calor lluvia (MPa)	0,08	
Carga de rotura a tracción entre capas (adherencia) tras ciclos concatenados de calor lluvia y hielo-deshielo (MPa)	0,08	
Resistencia impacto 10 J (Ø mm) tras ciclos concatenados de calor lluvia y hielo-deshielo	13	

¹⁹ Actualmente se está llevando a cabo el ensayo de resistencia a la penetración de raíces conforme a la norma UNE-EN 13948:2008 de dos años de duración. El ensayo finalizará a mediados de 2010. A fecha de enero de 2010 no se ha observado penetración de raíces a través de la lámina.

²⁰ Los ensayos se realizaron con losas de 75 mm de espesor.

²¹ Estos envejecimientos se han obtenido de la guía de la EOTA 004.

10.3 Geotextil

Los ensayos necesarios para la evaluación de este geotextil fueron los realizados para la obtención del marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 13265, como geotextil de protección.

10.4 Lámina drenante DANODREN JARDÍN

Propiedades físicas	D. JARDÍN
Masa/superficie (kg/m ²)	0,78
Resistencia a la compresión (UNE-EN ISO 604) (kN/m ²)	220
Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319) (kN/m)	753
Alargamiento (UNE-EN ISO 10319) (%)	29

Compatibilidad entre los componentes del sistema

La compatibilidad del sistema se consigue ya que se utilizan capas de separación. Las cuales sí son compatibles con los elementos en contacto.

11. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1 Cumplimiento de la reglamentación Nacional

Seguridad estructural

El Sistema no contribuye a la estabilidad de la edificación.

Seguridad en caso de incendio

La solución completa de cerramiento debe ser conforme con el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SI, relativo a Seguridad frente a Incendios, en lo que se refiere a la resistencia al fuego. En cuanto al comportamiento frente a fuego exterior del acabado o revestimiento exterior de las cubiertas, el hormigón poroso de la baldosa puede clasificarse como B_{roof}(t1), sin necesidad de ensayos. En el caso de cubiertas ajardinadas ligeras y extensivas, el tipo de plantas (género sedum) puede, por su capacidad para retener agua en tallos y hojas, actuar como retardantes de fuego.

Salubridad

Las configuraciones de los sistemas para cubiertas sin pendiente evaluados siempre que hayan sido convenientemente ejecutadas en obra impiden el paso del agua líquida, evitando así la presencia de humedades en el interior de la obra una vez

terminadas, gracias tanto a la composición de los propios sistemas, como a la naturaleza de sus componentes principales y a la resolución de los puntos singulares mediante los elementos accesorios oportunos.

Estos sistemas satisfacen la Exigencia Básica HS 1 de protección frente a la Humedad establecida en el artículo 13.1 de la parte 1 del CTE, y puede considerarse que alcanzan el grado de impermeabilidad único exigido a cubiertas.

Una vez instalados, los sistemas evaluados no liberan partículas peligrosas ni gases tóxicos que puedan contaminar el medio ambiente. Por otra parte, los sistemas ecológicos, puede, como todo sistema de cubierta ajardinada, humedecer el ambiente del entorno y favorecer la transformación del CO₂ en oxígeno.

Seguridad de utilización

De acuerdo con el resultado de ensayo de abrasión, el hormigón poroso de la DANOLOSA presenta un valor válido para cubiertas transitables accesibles al público.

DANOLOSA presenta un comportamiento frente a la resbaladidad superior al exigido por el CTE para zonas exteriores según la tabla 1.2. del Documento Básico DB-SU 1 del CTE.

De acuerdo con los resultados de ensayos, el pavimento flotante compuesto por DANOLOSA puede resistir tanto las cargas uniformemente repartidas como las concentradas previstas en el DB.SE.-AE según las categorías de uso consideradas a continuación:

Uso privado: Categoría F o bien G1: (Cubierta accesible sólo privadamente o bien para conservación):

- Sobrecarga de uso: Carga uniforme: 1 kN/m².
- Carga concentrada: 2 kN (sobre 50 × 50 mm).

Uso público: Categoría C1: (Cubierta accesible al público, zonas de mesas y sillas):

- Sobrecarga de uso: Carga uniforme: 3 kN/m².
- Carga concentrada: 4 kN (sobre 50 × 50 mm).

Ahorro energético

En el proyecto técnico se considerarán todos los componentes del cerramiento de cubierta (incluyendo lucernarios si los hubiere), para cumplir con los requisitos de transmitancia térmica que indica el DB-HE. Para el cálculo de la transmitancia térmica de las cubiertas se atenderá a lo establecido en el apartado 7.2 del DIT.

Protección frente al ruido

La solución completa de cerramiento, y fundamentalmente el elemento soporte resistente, debe ser conforme con las exigencias indicadas en el CTE, en lo que respecta a la protección contra el ruido (aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impacto). Como todo sistema de cubierta ajardinada, los sistemas ecológicos pueden contribuir al aislamiento frente al ruido a amortiguación de ruidos. La evaluación de estas prestaciones por parte de sustrato y plantación no han sido objeto de la presente evaluación.

Durabilidad

Del conjunto de ensayos, visitas a obras y a fábrica, así como de las comprobaciones realizadas, no se ha apreciado incompatibilidad entre los componentes de los sistemas evaluados y las prestaciones del producto se mantienen durante su vida útil.

Respecto de la baldosa DANOLOSA, tras los ensayos efectuados no se ha apreciado influencia significativa en sus prestaciones mecánicas de los envejecimientos realizados con anterioridad. La aparición de eflorescencias de origen portlandita (cambio de tonalidad de color) no suponen disminución de sus prestaciones.

EL PONENTE:

Julián Rivera,
Dr. Ciencias Químicas

12. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos²², en sesión celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, el día 20 de enero de 2010, fueron las siguientes:

- Estos sistemas se consideran barrera de vapor, por lo que siempre debe tomarse la precaución de comprobar que el soporte esté seco, antes de proceder a la impermeabilización.
- La solución de los encuentros con paramentos verticales donde la impermeabilización (membrana) no suba los 20 cm sobre la terminación de la cubierta, debido al uso de morteros de impermeabilización, precisan un control exhaustivo de los materiales empleados y de su ejecución, por lo que se recomienda llevar a cabo pruebas de estanqueidad y un control de mantenimiento más exigente que el indicado en el punto 7.10.
- Se recomienda verificar, antes de iniciar la puesta en obra, que la empresa instaladora acredite estar reconocida por el beneficiario del DIT.
- En fase de proyecto, se recomienda realizar un estudio previo sobre la localización y la geometría de los conductos de las instalaciones, y en particular del paso de los mismos a través de la cubierta.

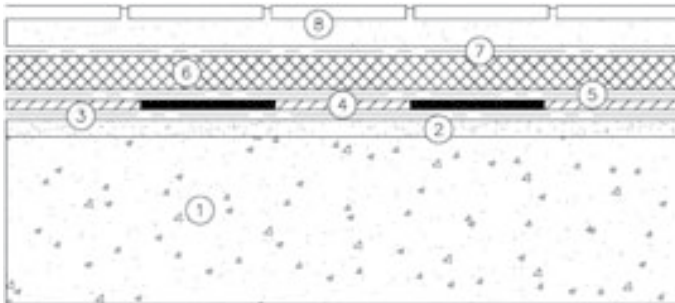
²² La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de las siguientes Entidades:

- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS. DIR. INGENIERIA.
- Dirección Normalización AENOR.
- ANI.
- ANFI.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- DRAGADOS, S.A.
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (EUATM).
- FERROVIAL-AGROMAN, S.A.
- Instituto Técnico de Inspección y Control, S.A (INTEINCO, S.A.)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Instituto de Ciencias de Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

13. INFORMACIÓN GRÁFICA

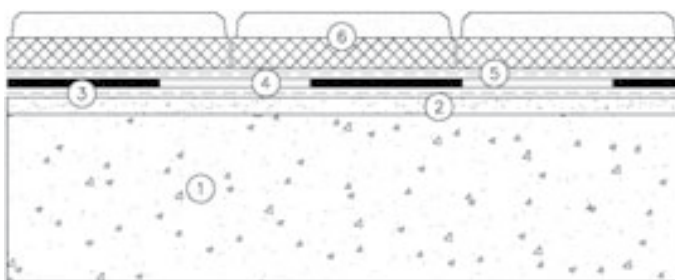
13.1 SECCIÓN PRINCIPAL

13.1.1 SISTEMA DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO



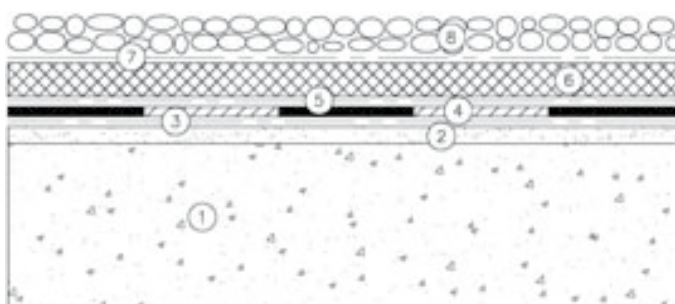
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Pavimento de terminación.

13.1.2 SISTEMA DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON DANOLOSA



- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ DANOLOSA.

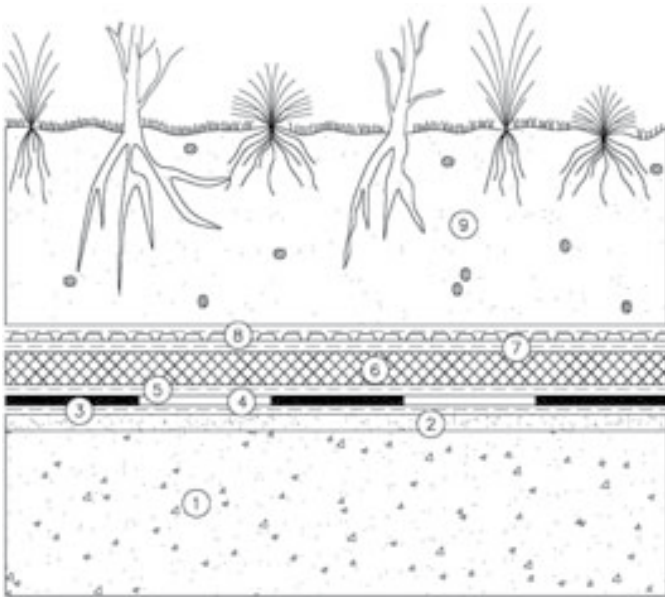
13.1.3 SISTEMA DANOPOL PENDIENTE CERO NO TRANSITABLE CON GRAVA



- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Capa de grava.

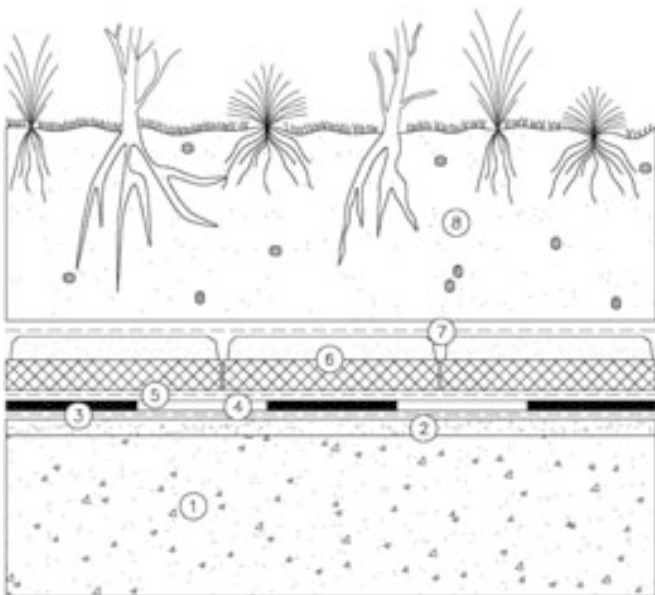
13.1.4 SISTEMA DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA INTENSIVA

OPCIÓN 1



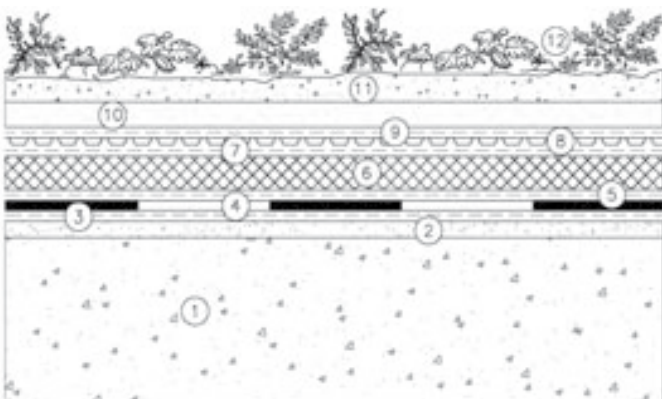
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Drenaje DANODREN JARDÍN.
- ⑨ Capa de tierra vegetal.

OPCIÓN 2



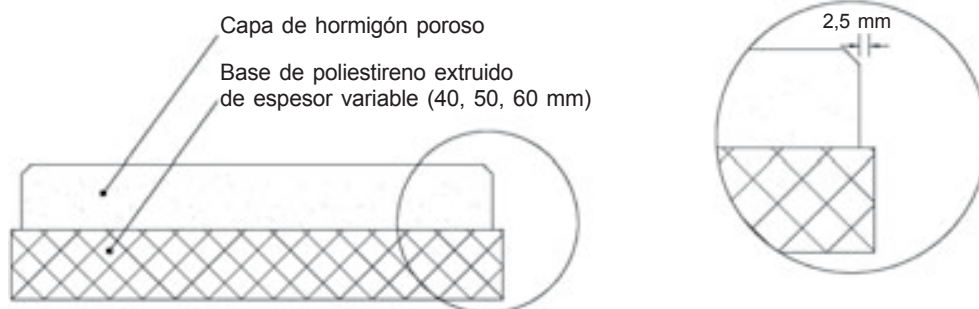
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ DANOLOSA.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Capa de tierra vegetal.

13.1.5 SISTEMA DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA)

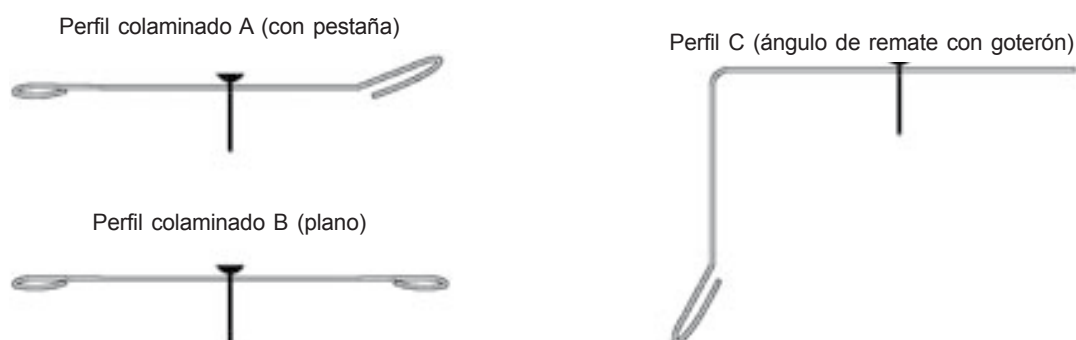


- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Capa retenedora DANODREN R-20.
- ⑨ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑩ Capa de sustrato vegetal SUSTRATO ECOTER.
- ⑪ Roca volcánica.
- ⑫ Plantas tipo SEDUM.

13.2 DETALLE DANOLOSA



13.3 DETALLE DE PERFILES COLAMINADOS

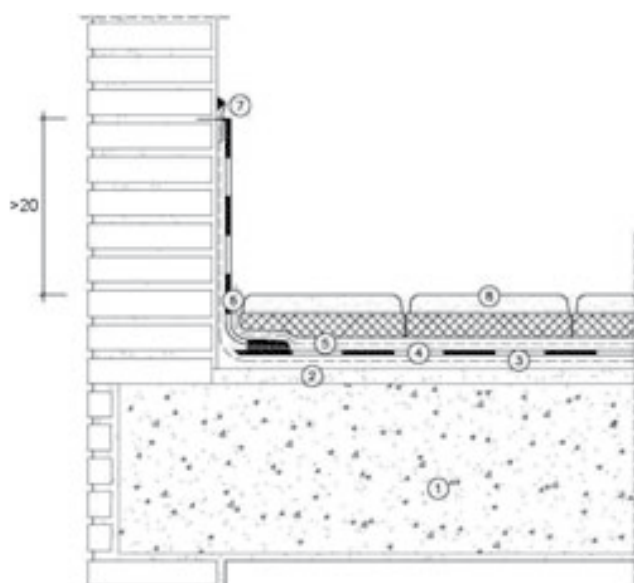


13.4 PUNTOS SINGULARES

Nota: Las figuras de los apartados 13.4.1 a 13.4.4 son ejemplos de resolución de encuentros con paramentos verticales o petos bajos, aplicables tanto a los distintos sistemas de cubierta como a los tipos de membrana evaluados en el presente DIT, teniendo en cuenta además las indicaciones específicas que corresponda, recogidas en la Norma UNE 104416: 2009.

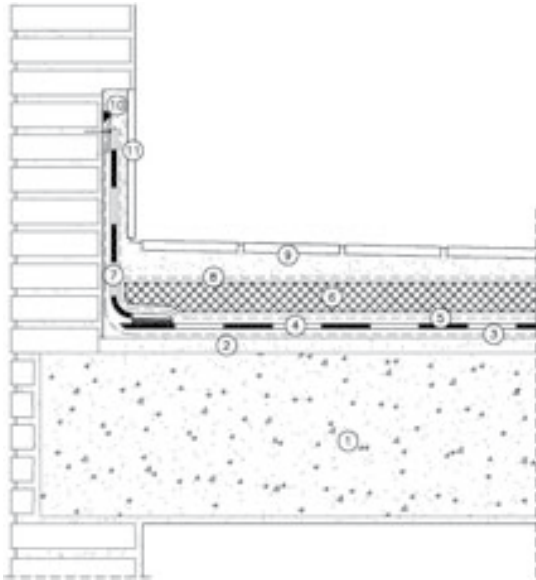
13.4.1 ENTREGA A PARAMENTOS

DETALLE PETO ASCENDENTE SOLUCIÓN CON PERFIL COLAMINADO



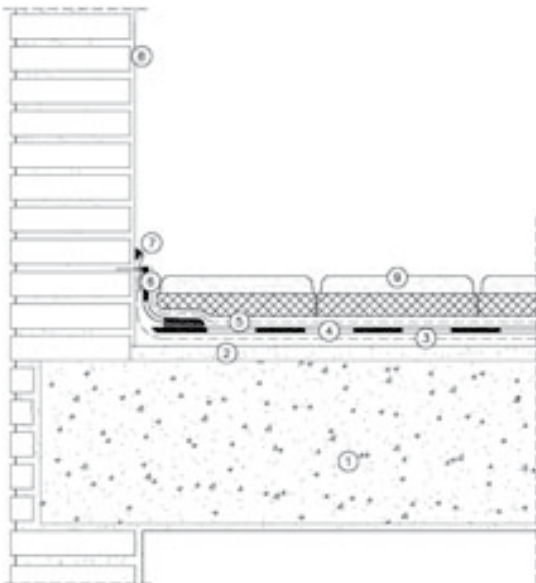
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Lámina impermeabilizante en peto DANOPOL FV 1.2.
- ⑦ Perfil colaminado en peto (sellado por su parte superior).
- ⑧ DANOLOSA.

DETALLE PETO ASCENDENTE SOLUCIÓN MEDIANTE RETRANQUEO



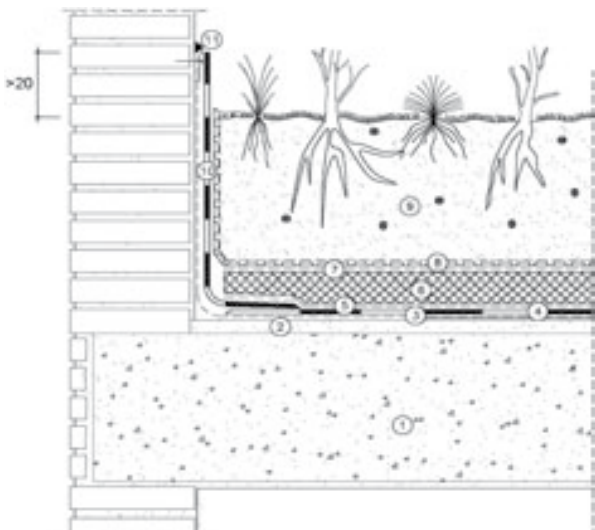
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Lámina impermeabilizante en peto DANOPOL FV 1.2.
- ⑧ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑨ Pavimento de terminación.
- ⑩ Perfil colaminado con pestaña (sellado por su parte superior).
- ⑪ Protección en peto.

DETALLE PETO ASCENDENTE SOLUCIÓN CON MORTERO IMPERMEABILIZANTE



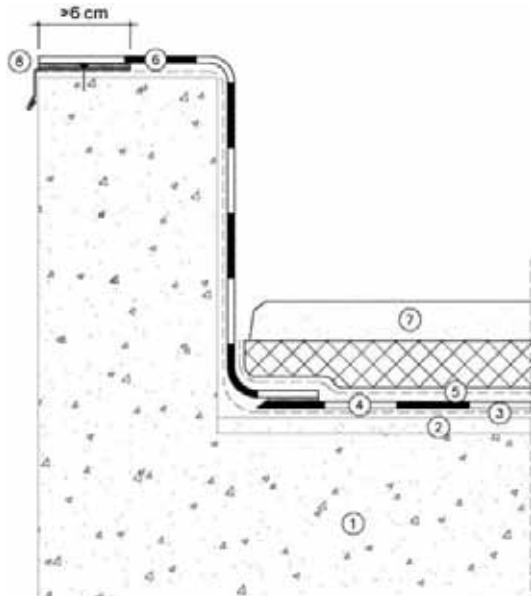
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Lámina impermeabilizante en peto DANOPOL FV 1.2.
- ⑦ Perfil colaminado en peto (sellado por su parte superior).
- ⑧ Peto impermeabilizado con mortero impermeabilizante con DIT/ DIT PLUS.
- ⑨ DANOLOSA.

DETALLE PETO ASCENDENTE SOLUCIÓN AJARDINADA INTENSIVA



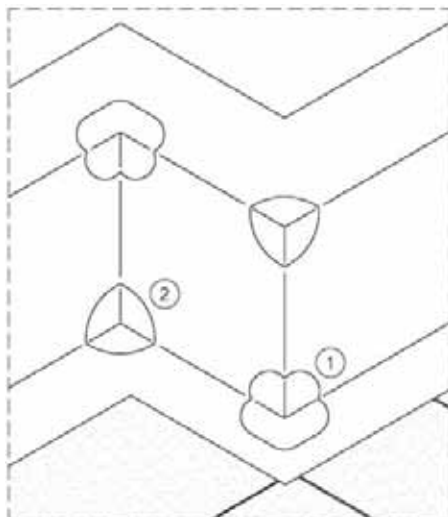
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Drenaje DANODREN JARDÍN.
- ⑨ Capa de tierra vegetal.
- ⑩ Lámina impermeabilizante en peto DANOPOL FV 1.2.
- ⑪ Perfil colaminado con pestaña (sellado por su parte superior).

DETALLE ENCUENTRO CON PETO. SOLUCIÓN CON PERFIL EN FORMA DE ÁNGULO

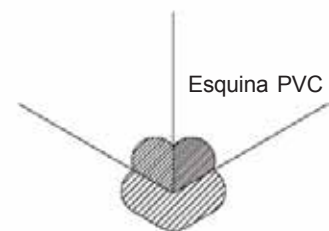
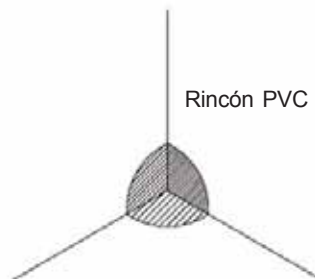


- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Lámina impermeabilizante en peto DANOPOL FV 1.2.
- ⑦ DANOLOSA.
- ⑧ Perfil colaminado.

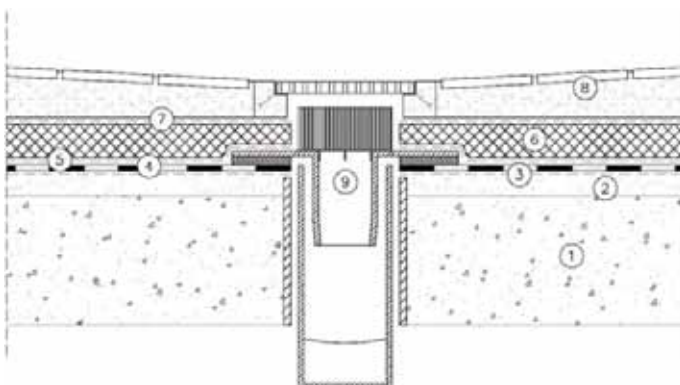
13.4.2 ESQUINAS Y RINCONES



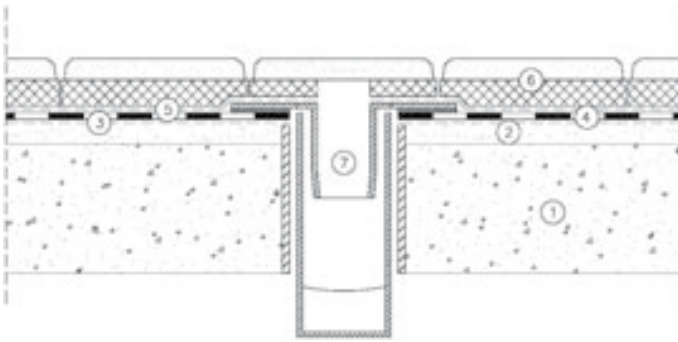
- ① Refuerzo de esquinas.
- ② Refuerzo de rincones.



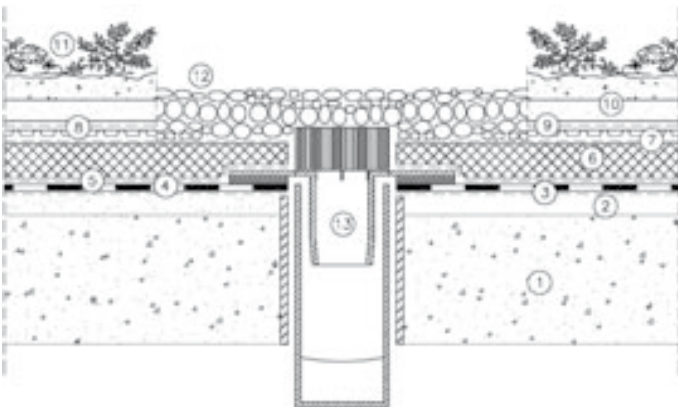
13.4.3 SUMIDEROS



- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Pavimento de terminación.
- ⑨ Cazoleta de desagüe.

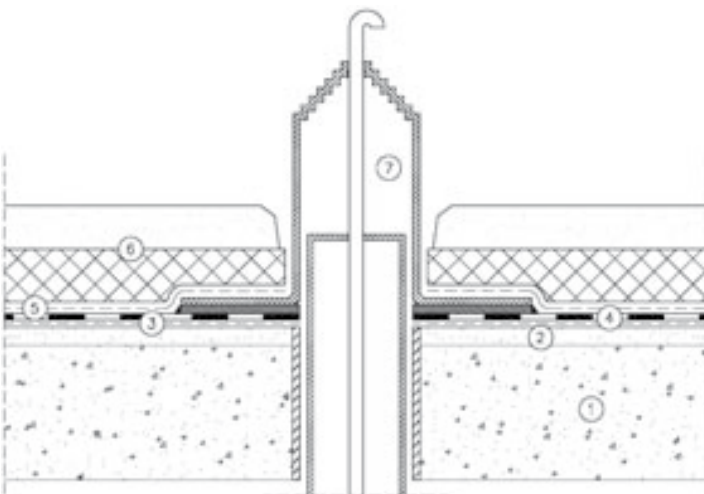


- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ DANOLOSA.
- ⑦ Cazoleta de desagüe.



- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ Aislamiento térmico DANOPREN.
- ⑦ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑧ Capa retenedora DANODREN R-20.
- ⑨ Capa separadora DANOFELT PY 200.
- ⑩ Capa de sustrato vegetal SUSTRATO ECOTER.
- ⑪ Roca volcánica.
- ⑫ Plantas tipo SEDUM.
- ⑬ Cazoleta de desagüe.

13.4.4 PASATUBO



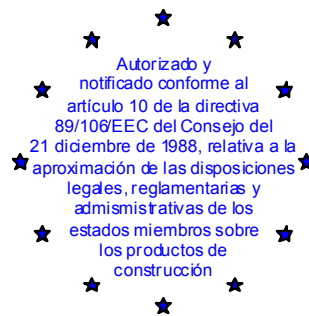
- ① Soporte.
- ② Mortero de regularización.
- ③ Capa antipunzonante separadora DANOFELT PY 300.
- ④ Lámina impermeabilizante DANOPOL FV 1.2.
- ⑤ Capa separadora DANOFELT PY 300.
- ⑥ DANOLOSA.
- ⑦ Pasatubos.

Anexo 1. RESUMEN DE LOS COMPONENTES DE CADA SISTEMA

	DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO	DANOPOL PENDIENTE CERO TRANSITABLE CON DANOLOSA	DANOPOL PENDIENTE CERO NO TRANSITABLE CON GRAVA	DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA INTENSIVA	DANOPOL PENDIENTE CERO AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA)
CAPA ANTI-PUNZONANTE SEPARADORA	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300
MEMBRANA MONOCAPA PTE ≥ 0	DANOPOL FV 1,2-1,5 o DANOPOL FV NI 1,2-1,5	DANOPOL FV 1,2-1,5 o DANOPOL FV NI 1,2-1,5	DANOPOL FV 1,2-1,5 o DANOPOL FV NI 1,2-1,5	DANOPOL FV 1,2-1,5 o DANOPOL FV NI 1,2-1,5	DANOPOL FV 1,2-1,5 o DANOPOL FV NI 1,2-1,5
CAPA SEPARADORA	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300	DANOFELT PY 300
 AISLAMIENTO TÉRMICO¹	DANOPREN	DANOPREN ²	DANOPREN	DANOPREN	DANOPREN
CAPA SEPARADORA	DANOFELT PY 200	NO	DANOFELT PY 200	DANOFELT PY 200	DANOFELT PY 200
DRENAJE (Opción 1)	NO	NO	NO	DANODREN JARDÍN	NO
DRENAJE (Opción 2)	NO	NO	NO	DANOLOSA + DANOFELT PY 200	NO
RETENEDOR	NO	NO	NO	NO	DANODREN R 20 + DANOFELT PY 200
PROTECCIÓN PESADA	SOLADO FIJO/ SOLADO FLOTANTE	DANOLOSA	GRAVA	TIERRA VEGETAL + VEGETACIÓN	SUSTRATO VEGETAL + ROCA VOLCÁNICA + VEGETACIÓN

¹ Elemento opcional: Las necesidades de aislamiento térmico vendrán definidas según proyecto, respondiendo a los requisitos mínimos expuestos en el DB HE del CTE, por lo que puede no ser necesario colocar este aislamiento térmico.

² Elemento opcional: En el caso de utilización de DANOLOSA, sólo necesario en caso de requerirse mayores espesores de aislamiento térmico, en función del DB HE o por consideraciones de proyecto.

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE
LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**C/ Serrano Galvache nº 4
28033 MadridTel.: (34) 91 302 04 40
Fax: (34) 91 302 07 00**MIEMBRO DE LA EOTA
EOTA MEMBER****DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEO****DITE – 10/0054****Nombre comercial:**

Trade name:

Beneficiario del DITE

Holder of approval:

Área genérica y uso del producto de construcción :

Generic type and use of construction product:

**Validez de :
hasta :**

Validity from / to:

Plantas de fabricación:

Manufacturing plant:

DANOPOL HS FM**DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS (DANOSA), S.A**Sector 9, Polígono Industrial. 19290 – FONTANAR
GUADALAJARA. España**Sistema de Impermeabilización de cubiertas con láminas sintéticas flexibles de PVC fijadas mecánicamente****Systems of flexible roof waterproofing composed by flexible membranes made with PVC****23 de febrero de 2010****23 de febrero de 2015**

Sector 9, Polígono Industrial

19290 – FONTANAR

GUADALAJARA

España

El presente Documento de Idoneidad Técnica Europeo contiene:

This European Technical Approval contains:

14 páginas, incluyendo 1 anexo, el cual forma parte del documento

14 pages including 1 annex which form an integral part of the document

I. BASES LEGALES Y CONDICIONES GENERALES

1. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo es emitido por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo con:
 - La Directiva del Consejo (89/106/EEC)⁽¹⁾ del 21 Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción, modificado por la Directiva del Consejo 93/68/EEC de julio de 1993⁽²⁾ y el Reglamento (CE) nº 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽³⁾.
 - *Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE⁴. REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre. (B.O.E. 19.895) y la Orden CTE/2276/2002 de 4 de septiembre.*
 - Normas Comunes de Procedimiento para la Solicitud, Preparación y Concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica Europeos, descritas en el Anexo de la Decisión de la Comisión 94/23/CEE⁵.
 - Guía para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo de “Sistemas de Impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente”, ETAG 006, edición 2000.
2. *El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja está autorizado para comprobar si las disposiciones de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo se cumplen. La comprobación puede tener lugar en las plantas de fabricación (ej. El cumplimiento de lo establecido en este DITE con respecto al proceso de fabricación). Sin embargo, la responsabilidad de la conformidad de los productos con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo y de la idoneidad para su uso previsto corresponde al beneficiario del Documento de Idoneidad Técnica Europeo.*
3. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo no puede ser transferido a otros fabricantes o representantes de los mismos, que aquellos que se indican en la página 1, o a otras plantas de fabricación que las indicadas en la pagina 1 de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
4. Este Documento de Idoneidad Técnica Europeo podrá ser retirado por el **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** de acuerdo al Artículo 5.1 de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
5. La reproducción de este Documento de Idoneidad Técnica Europeo, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser total. Sin embargo, una reproducción parcial puede realizarse con el consentimiento escrito del **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja**. En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal. Los textos y los dibujos de los folletos de propaganda no deben estar en contradicción con el Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
6. El Documento de Idoneidad Técnica Europeo se emite por el Organismo de Concesión del DITE en su lengua oficial. Esta versión corresponde totalmente con la versión utilizada por la EOTA en su circulación. Las traducciones a otros idiomas deben estar designadas como tales.

¹ Official Journal of the European Communities nº L 40, 11.2.1989, p.12

² Official Journal of the European Communities nº L 220, 30.8.1993, p.1

³ Official Journal of the European Communities nº L 284, 31.10.2003, p.25

⁴ Boletín Oficial del Estado nº 34 de 9 de febrero de 01993.

⁵ Official Journal of the European Communities nº L 17, 20.1.1994, p.34

II CONDICIONES ESPECIFICAS PARA EL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA EUROPEA

1. Definición del producto y su uso específico

1.1 Definición del producto

DANOPOL HS FM es un sistema de impermeabilización de cubiertas de una sola capa, de láminas flexibles sintéticas de PVC reforzadas fijadas mecánicamente sobre cubiertas con pendientes mayores del 1%

La lámina se instala mediante la utilización de fijaciones metálicas puntuales sobre el área de solape en el borde de la membrana, antes de que se solape con la lámina contigua.

El Sistema está compuesto por láminas flexibles de PVC, fabricadas por el beneficiario del DITE y por fijaciones mecánicas fabricadas por otros fabricantes:

- *Lámina impermeabilizante*
 - Lámina DANOPOL HS 1.2
 - Lámina DANOPOL HS 1.5
- *Fijaciones mecánicas* (Tornillos EDS-BZT y arandelas DVP-EF-8240D de acero con protección aluzinc fabricadas por VAN ROIJ FASTENERS EUROPE B.V., distribuidas por ETANCO, S.A). Otras fijaciones con Marcado CE, de acuerdo a un Documento de Idoneidad Técnica Europeo basado en la ETAG 006, podrán ser empleadas siempre que estas tengan unas prestaciones iguales o superiores a las fijaciones anteriormente citadas. La verificación de estas fijaciones se hará conforme al punto 5.1.4.1 y al anexo C de ETAG 006.

El suministrador del Sistema es responsable que las fijaciones empleadas cumplan con todos los requerimientos del procedimiento AoC.

Este Sistema no incluye la evaluación del aislamiento térmico.

Este Sistema no incluye la evaluación del aislamiento térmico. Los aislamientos térmicos más comúnmente utilizados para esta aplicación son:

- Paneles de lana de roca
- Paneles de poliisocianurato
- Paneles de poliuretano
- Paneles de perlita celulósica

Los soportes sobre los cuales se puede instalar el sistema son: chapa grecaca, chapa perforada, hormigón, hormigón celular, Madera y Tablero de madera.

1.2 Uso previsto

El uso previsto de este producto es la impermeabilización de cubiertas con pendientes superiores al 1%, para evitar el paso de agua al interior del edificio, tanto en forma líquida como gaseosa. Este Sistema instalado cumple con los Requisitos Esenciales 2, 3 y 4: Seguridad en caso de incendio, Higiene, salud y medio ambiente, y Seguridad de utilización, de la directiva 89/106/CEE.

La evaluación que se ha realizado para la concesión de este DITE se ha basado en una estimación de vida útil del Sistema instalado de al menos 10 años.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil estimada no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, sólo deben ser consideradas como un medio para la correcta elección del producto en relación con la vida útil estimada.

"La vida útil estimada" significa que, cuando una evaluación ha seguido las disposiciones indicadas en las guías DITE, y cuando su vida útil ha finalizado, la vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin una mayor degradación que afecte a los Requisitos Esenciales.

2. Prestaciones del producto y métodos de verificación

La evaluación de la idoneidad del Sistema DANOPOL HS FM para su empleo específico en relación a los Requisitos Esenciales 2, 3 y 4 ha sido realizada de acuerdo a la “Guía de Sistemas de Impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente” (ETAG 006).

Las prestaciones de este Sistema y sus componentes están dentro de las exigencias y tolerancias establecidas en el Dossier Técnico del Fabricante (MTD), que se muestran a continuación.

Según declaración del fabricante depositada en el IETcc, los componentes del sistema no contiene sustancias peligrosas definidas en base de datos de la EU.

Esta evaluación podría ser ampliada si existieran otros requisitos aplicables a sustancias peligrosas, como resultado de la transposición de la legislación Europea o normativa nacional y disposiciones administrativas.

Asimismo, esta evaluación podría ser ampliada con otros requisitos aplicables a los productos, como resultado de la aplicación de otras normativas nacionales y disposiciones administrativas.

2.1 Prestaciones del Sistema

2.1.1 RE.2 Seguridad en caso de incendio

Comportamiento a fuego exterior.

Clasificación: B_{roof}(t1,) según la norma UNE-EN 13501.

2.1.2 RE.3 Higiene, salud y medio ambiente

Emisión de sustancias peligrosas

De acuerdo con la declaración del fabricante el producto no contiene sustancias peligrosas según la base actual de datos de la EU.

2.1.3 RE.4 Seguridad de utilización

Ensayo de succión del viento

El ensayo de succión al viento se llevo a cabo en el sistema constituido por DANOPOL HS 1.2. Los valores obtenidos fueron. W_{test} = 1.100 N, W_{corr} = 654.5 N.

Wadm = 436 N/ fijación

2.2 Prestaciones de la membrana

2.2.1 RE.2 Seguridad en caso de incendio

Reacción al fuego.

Euroclase E (UNE-EN 13.925-2) de acuerdo a la norma UNE-EN 13501.

2.2.2 RE.3 Higiene, salud y medio ambiente

Resistencia al pelado del solape (UNE-EN 12316-2)

DANOPOL HS 1.5	AIRE CALIENTE		THF	
	Máxima	Media	Máxima	Media
Longitudinal (N)	206	185	204	170
Transversal (N)	270	220	253	215

Resistencia a la cizalla de la soldadura (UNE-EN 12317-2)

DANOPOL HS 1.5	Longitudinal (N)	Transversal (N)
AIRE CALIENTE	1143	1162
THF	1106	1142

Resistencia al desgarro (por clavo) (UNE-EN 12310-1)

	Longitudinal (N)	Transversal (N)
DANOPOL HS 1.2	230	245
DANOPOL HS 1.5	287	273

Resistencia al desgarro (UNE-EN 12310-2)

	Longitudinal (N)	Transversal (N)
DANOPOL HS 1.2	258	281
DANOPOL HS 1.5	307	287

Flexibilidad a bajas temperaturas (UNE-EN 495-5)

DANOPOL HS	Cara superior	- 30°C
	Cara inferior	- 30°C

Estanqueidad al agua (UNE-EN 1928). Las dos láminas ensayadas son estancas.

Transmisión al vapor de agua (UNE-EN 1931). El factor de resistencia al vapor de agua (μ) para este sistema es de 47.000.

Resistencia a la tracción y al alargamiento (UNE-EN 12311-2)

	Tracción (N/5cm)		Alargamiento (%)	
	Longitudinal	Tranversal	Longitudinal	Tranversal
DANOPOL HS 1.2	1064	1002	131	53
DANOPOL HS 1.5	1154	1061	136	90

Resistencia al punzonamiento estático y dinámico (UNE-EN 12730 y UNE-EN 12691)

La lámina soporta los valores máximos de punzonamiento dinámico y estático recogidos en las normas (EN 12730 y EN 12691). Punzonamiento dinámico 700 mm y Punzonamiento estático 30 kg.

2.2.3 RE.4 Seguridad de utilización

Deslizamiento. NPD, Prestación no determinada.

2.2.4 Aspectos relacionados con la durabilidad, puesta en obra e identificación

Resistencia al calor (UNE-EN 1296). Las muestras (DANOPOL HS 1.5) se mantienen durante 168 días a una temperatura de $70 \pm 2^\circ\text{C}$, tras los cuales se determinan las siguientes prestaciones:

Resistencia al pelado (N/50mm)	Longitudinal	162 / 142 (Max/med)
	Transversal	216/ 195 (Max/med)
Resistencia a la cizalladura (N/50mm)	Longitudinal	1.133
	Transversal	1.146
Flexibilidad bajas temperaturas (°C)	Cara superior	-30
	Cara inferior	-30

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento aceptable de las membranas, siendo el descenso en la resistencia al pelado y a la cizalla inferior al 20%, y el de flexibilidad a bajas temperaturas inferior a -15°C.

Resistencia a la radiación UV. Las muestras permanecen durante 2000 horas expuestas a radiación UV y a continuación se determinó la flexibilidad a bajas temperaturas. Las láminas no fisuran a -25°C.

Estabilidad dimensional (UNE-EN 1107)

	Longitudinal (%)	Tranversal (%)
DANOPOL HS 1.2	0.20	0.02
DANOPOL HS 1.5	0.22	0.02

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento aceptable de la membrana, ya que su estabilidad dimensional es inferior al 0,6% para las láminas armadas.

2.3 Prestaciones de las fijaciones mecánicas

2.3.1 ER.4 Seguridad de utilización

Carga axial. La carga axial del tornillo suministrado por el fabricante (Tornillo EDS-BZT) es de: 1440 N

Resistencia al destornillamiento. Aceptable.

2.3.2 Aspectos relacionados con la durabilidad, puesta en obra e identificación

Resistencia a la corrosión. Los tornillos y arandelas utilizados presentan una resistencia a la corrosión de 15 ciclos Kesternich.

2.4 Identificación de los componentes del Sistema

2.4.1 Lámina impermeabilizante: DANOPOL HS

Lámina sintética a base de PVC plastificado reforzada con armadura de malla de fibra de poliéster.

Sus características principales son:

CARACTERÍSTICAS	DANOPOL HS 1,2	DANOPOL HS 1,5
Espesor (mm)	1,2 (± 5%)	1,5 (± 5%)
Anchura (m)	1,6 (-0,5%, +1%) 2 (-0,5%, +1%)	1,6 (-0,5%, +1%) 2 (-0,5%, +1%)
Masa (kg/m ²)	1,6 (-5%, +10%)	2,0 (-5%, +10%)
Largo de los rollos (m)	20 (-0%, +5%)	15 (-0%, +5%)
Peso indicativo del rollo (kg)	51,2/ 64	48/60
Color	Gris	Gris

2.4.2 Fijaciones

Tornillo EDS-BZT. Tornillo autotaladrante de doble rosca, diámetro de 4.8 mm con longitudes de 60 -180 mm y con cabeza hexagonal de 8 mm de diámetro. Acero tratado con recubrimiento magnisilver con una resistencia a la corrosión de 15 ciclos Kesternich

Arandelas de reparto DVP-EF 8240D de acero con protección de aluzinc con una resistencia de 15 ciclos Kesternich de dimensiones 82 x 40 mm con un espesor de 1 mm, y con un diámetro del agujero de 4,85 mm

La fijaciones han sido evaluadas conforme a la guía EOTA 006, con número de DITE 06/0007.

3 Evaluación de conformidad y marcado CE

3.1 Certificación del Sistema de conformidad

De acuerdo con la decisión 98/143/EC (de febrero de 1998, Diario oficial de la Comunidades Europeas N° L 42, 14.02.1998) de la Comisión Europea sobre Procedimientos de Certificación de la Conformidad se ha establecido para este tipo de producto un

Sistema 2+

para la Certificación de Conformidad (Anexo III, cláusula 2 (ii) de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/EEC. Conforme a esta decisión, se aplica el sistema 2+ de Certificación de la Conformidad para su uso sujeto a regulaciones de propagación a un fuego exterior.

Este Sistema 2+ establece:

a) Tareas del fabricante:

- Control de producción en fábrica.
- Ensayos iniciales del producto.

b) Tareas Organismo notificado

- Inspección inicial de la fábrica y del control de producción.
- Seguimiento anual, valoración y aprobación del control de producción de la fábrica.

3.2 Responsabilidades

3.2.1 Tareas del fabricante

3.2.1.1 Control de producción de fábrica

El fabricante ejercerá un control interno permanente de la producción y asegurará que los resultados obtenidos cumplen con el nivel de calidad exigido. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante son documentados de manera sistemática en forma de procedimientos y regulaciones escritos. Esta documentación del Control de producción garantiza que el producto presenta las características indicadas en el DITE.

El fabricante sólo utilizará materias primas o componentes que sean conformes con lo indicado en el MTD.

Los resultados de los ensayos de control deben quedar registrados y evaluados. Los registros deben incluir al menos la siguiente información:

- Nombre del producto y de las materias primas,
- tipo de inspección o control,
- fecha de fabricación, nº de lote, fecha de la inspección o control del producto,
- resultado de las inspecciones o controles y, tanto como se aplicable, comparación con las exigencias,
- firma de la persona responsable del control de producción en fábrica.

La documentación se conservará al menos por cinco años. Una mayor información concerniente a ensayos, sus frecuencias y tolerancias, está incluida en el plan de ensayos, el cual es parte del Dossier Técnico del Fabricante depositado en el IETcc.

La fábrica de membranas tiene implantado un sistema de gestión de la calidad según la Norma ISO 9001:2000, certificados por AENOR, con los registros ER-0082//1998, con fecha de emisión 06/02/98.

Este DITE se emite para el sistema “DANOPOL HS FM” en base a la composición del producto depositada en el IETcc. Cambios en los componentes del producto o en su proceso de elaboración que puedan modificar las propiedades del producto final deberán ser notificados al IETcc antes de que dichos cambios tengan lugar. El IETcc decidirá si tales cambios afectan al DITE y consecuentemente a la validez del marcado CE, y si nuevas evaluaciones/modificaciones del DITE son necesarias.

3.2.1.2 Otras tareas del fabricante

Para los ensayos iniciales de tipo, los resultados de los ensayos realizados como parte de la evaluación para el DITE serán utilizados, a menos que haya cambios en la línea de producción o en las fábricas. En tales casos los ensayos iniciales de tipo necesarios deben ser acordados por el IETcc.

El fabricante deberá contratar la intervención de un Organismo notificado para las tareas descritas en el apartado 3.1 en el ámbito del producto, para la realización de las acciones establecidas en el apartado 3.2.2. Para este propósito, el plan de control mencionado en el epígrafe 3.2.1.1 deberá ser facilitado por el fabricante a los organismos involucrados.

El fabricante deberá realizar una declaración de conformidad, estableciendo que su producto es conforme con las disposiciones de su DITE.

3.2.1.3 Ensayos iniciales de tipo del producto

Los ensayos iniciales de tipo llevados a cabo en la evaluación de este producto, han sido aquellos que se recogen en el capítulo 5 de la Guía de Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente (ETAG 006). Estos ensayos hacen referencia a las propiedades del producto establecidas en dicha Guía.

Los ensayos iniciales de tipo de este DITE han sido llevados a cabo por el IETcc sobre muestras de la producción actual, que reemplazarán a los ensayos iniciales de tipo llevados a cabo por el fabricante. El IETcc evalúa los resultados de estos ensayos de acuerdo al capítulo 6 de esta Guía, como parte del procedimiento de emisión del DITE. Si se realizaran cambios en el proceso de fabricación o se iniciara la fabricación en una planta nueva, los ensayos iniciales de tipo deberán ser repetidos.

3.2.2 Tareas del Organismo Notificado

3.2.2.1 Inspección inicial de fábrica y del control de producción.

El IETcc ha comprobado que, de acuerdo al MTD, las condiciones de fábrica y el control de fabricación permiten al fabricante, asegurar la regularidad y homogeneidad del producto fabricado y su trazabilidad, para con ello garantizar que las prestaciones finales del producto sean las indicadas en el punto 2.

3.2.2.2 Seguimiento, evaluación y aceptación del Control de Producción de Fábrica

El Organismo Notificado visitará la fábrica al menos dos veces al año. El seguimiento de los procesos de fabricación incluirá:

- Inspección de la documentación del control de producción de fábrica, para asegurar una conformidad continua con lo establecido en el DITE,
- la identificación de cambios mediante su comparación con los datos obtenidos durante la inspección inicial o durante la última visita.

En el caso de que las disposiciones del DITE no se cumplan, el certificado de conformidad será retirado.

3.3 Marcado CE

El Marcado CE⁽⁶⁾ aparecerá en una etiqueta adherida sobre el sistema de impermeabilización de cubiertas fijadas mecánicamente “DANOPOL HS FM” o en la documentación adjunta. Complementariamente al símbolo “CE” se adjuntará la siguiente información:

- Nombre o marca identificativa del fabricante o la fábrica.
- Los dos últimos dígitos del año en el cual se ha fijado el marcado CE.
- Número del DITE (válido para identificar las características del Sistema y las características “NPD”).
- El Sistema con el marcado CE incluye la membrana y la fijación.
- El número de la Guía DITE.

4 Supuestos bajo los cuales ha sido evaluada la idoneidad de empleo del producto para el uso previsto

4.1. Soporte

El soporte sobre el cual el Sistema de impermeabilización sea instalado debe ser lo suficientemente rígido, denso y dimensionalmente estable, para poder soportar el Sistema (membrana + aislamiento).

Para poder soportar las cargas debidas al tráfico peatonal ocasional, los materiales aislantes empleados deberán ser capaces de resistir la deformación permanente o el daño producido por dichas cargas. Estos materiales deberán presentar una superficie sin polvo y una resistencia laminar suficiente para resistir, con un margen de seguridad, la succión del viento.

4.1.1 Chapa grecada

La chapa grecada será de acero galvanizado, con un espesor $\geq 0,70$ mm, con una especificación mínima de S 280 de acuerdo a la norma EN 10.147 (según Guía EOTA 006).

Los anclajes de la cubierta a la estructura del edificio son independientes del Sistema de impermeabilización, por lo que dependerá de cada edificio y como esté proyectado.

Si estas chapas no quedaran completamente selladas unas con otras, deberá realizarse un cálculo higrométrico que determine la necesidad del empleo de una barrera de vapor.

4.1.2 Aislamiento térmico

Lana de roca, con las siguientes prestaciones:
 Resistencia a compresión ≥ 0.06 MPa (UNE-EN 826)
 Carga puntual ≥ 500 N (UNE-EN 12430)
 Número mínimo de fijaciones: 3 fij/m²

La lana de roca debe tener el marcado CE. Estas placas aislantes se deben colocar a traba y sin huecos entre ellas. Cuando se emplee otro tipo de aislamiento térmico en la obra, deberá asegurarse que éste presenta al menos las mismas características del aislamiento térmico que se describe en este DITE.

4.2 Puesta en obra

La idoneidad de uso de este Sistema DANOPOL HS FM sólo puede ser asumida, si la puesta en obra del mismo es realizada de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante. Es responsabilidad del fabricante garantizar que la información sobre la aplicación de su producto se comunica correctamente a sus usuarios.

⁶ Información relativa al marcado CE se encuentra en el Informe Guía D de la Comisión Europea “Marcado CE de la Directiva de Productos de la Construcción” Bruselas 1 de enero de 2002.

4.2.1 Solape

El solape longitudinal entre láminas debe ser siempre ≥ 10 cm. El solape transversal entre láminas debe ser siempre ≥ 5 cm. La soldadura puede realizarse bien mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente, bien utilizando un agente químico THF (tetrahidrofurano).

4.2.2 Fijaciones

La fijación mecánica del Sistema se realiza en los solapes, utilizando las fijaciones anteriormente indicadas y donde las arandelas se deben colocar a una distancia del borde de la lámina ≥ 1 cm, tal como se indica en el anejo 1.

La distancia mínima entre fijaciones será de 18 cm y la máxima 36 cm. La distancia máxima entre líneas de fijaciones será la anchura de la lámina, menos la distancia de la fijación al borde de la misma.

El número de fijaciones por m^2 viene determinado por la diferente presión que ejerce el aire sobre la cubierta, la cual depende de la zona geográfica, zona de la cubierta y altura del edificio. Para fijar el número de fijaciones por m^2 , se deberá tener en cuenta la resistencia del ensayo de succión al viento, las regulaciones nacionales y las disposiciones de los estados miembros.

4.2.3 Puntos singulares

4.2.3.1 Encuentros con cuerpos salientes

En los encuentros con cuerpos salientes (pasos de instalaciones, etc.) la impermeabilización se remata sobre un perfil de chapa colaminada, que se fija mecánicamente a la chapa soporte.

4.2.3.2 Junta estructural

Previamente a la instalación de la membrana y del aislamiento, se deben disponer los perfiles de formación de la junta estructural según detalle (fig. 2), es decir, chapa lisa anclada en la base de formación de la junta, anclaje de los perfiles base de formación de la junta (cuya separación estará en función del movimiento previsto) a la chapa soporte y colocación del aislamiento en el centro de la junta, que se debe colocar antes de cerrar el segundo perfil.

4.2.3.3 Encuentro con paramentos

Los encuentros con paramentos se realizarán siguiendo el esquema de la figura 3.

4.2.3.4 Sumideros

Se deben utilizar sumideros prefabricados a base de PVC-P provistos de ala rígida con una anchura mínima de 6 cm, a la que se soldará la lámina impermeabilizante (fig. 4).

4.2.3.5 Encuentros con lucernarios

La impermeabilización se llevará a cabo siguiendo el esquema de la figura 5.

4.3.3.6 Zonas de paso

Se deberán proteger adecuadamente las zonas de paso (con baldosas ligeras, etc) para evitar daños a la membrana impermeabilizante.

5 Recomendaciones

5.1 Recomendaciones para el transporte y el almacenamiento.

Este producto no es tóxico ni inflamable, por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción de seguridad en cuanto a su transporte y manejo.

El almacenamiento debe realizarse a temperaturas entre -5°C y 50°C en lugares ventilados, secos y resguardados del sol directo y apartados de cualquier fuente de calor. Los rollos se deben mantener siempre en posición horizontal.

5.2 Recomendaciones de mantenimiento y reparación

La evaluación de la idoneidad de empleo se basa en el supuesto de que se realiza un mantenimiento continuo de la cubierta.

El mantenimiento deberá incluir:

- Inspección de la cubierta en intervalos regulares.
- Limpieza de las bajantes y sumideros.
- Eliminación de piedras, ramas y hojas, etc
- Inspección de los remates, bordes, chimeneas, drenajes, lucernarios, etc.

Si el Sistema de impermeabilización resultará dañado y se produjeran filtraciones deberá ser reparado inmediatamente por personal especializado.

El personal de inspección, de conservación o reparación debe llevar calzado con suela adecuada. Información más detallada aparece recogida en el MTD depositado en el IETcc.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
c/ Serrano Galvache nº4. 28033 Madrid. Tel: (34) 91 302 04 40 Fax. (34) 91 302 07 00
www.ietcc.csic.es



En representación del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Madrid, 23 de febrero de 2010

**EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA**

Víctor R. Velasco

Fig. 1. Detalle del solape de las láminas

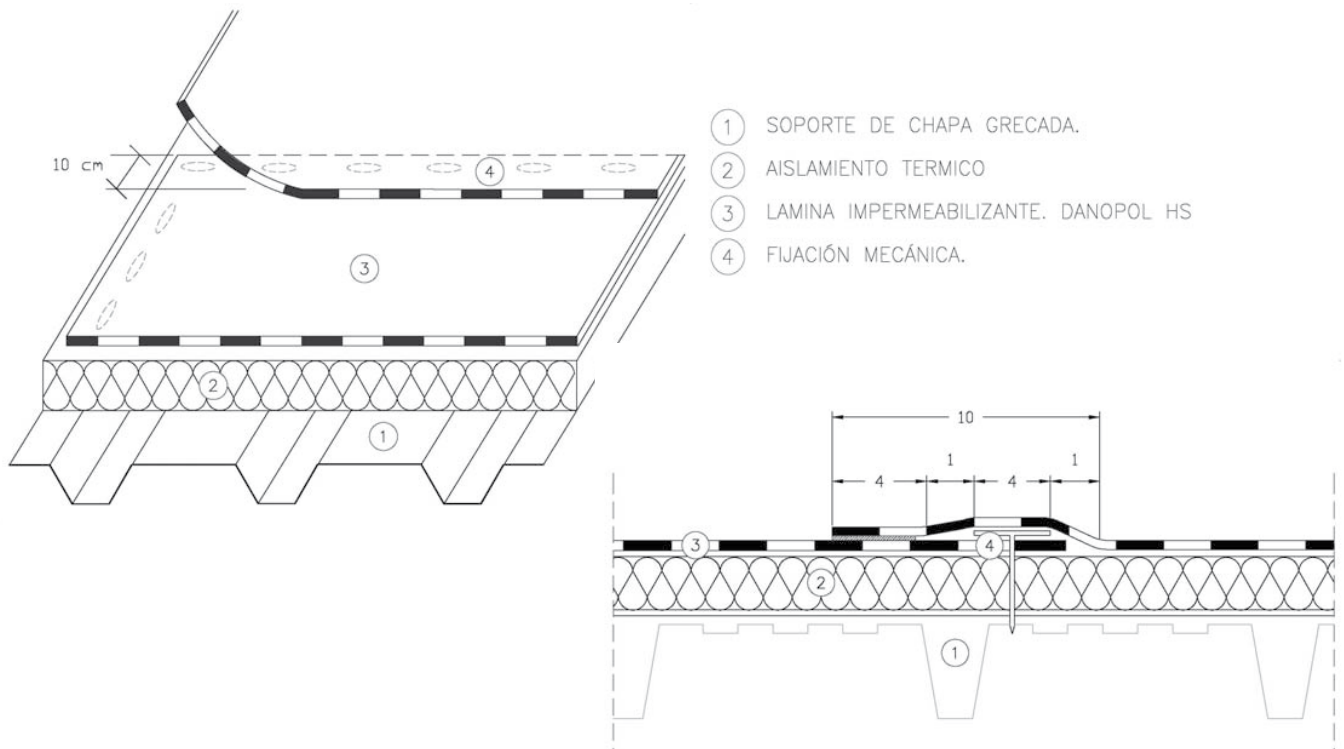


Fig. 2. Detalle de una junta estructural

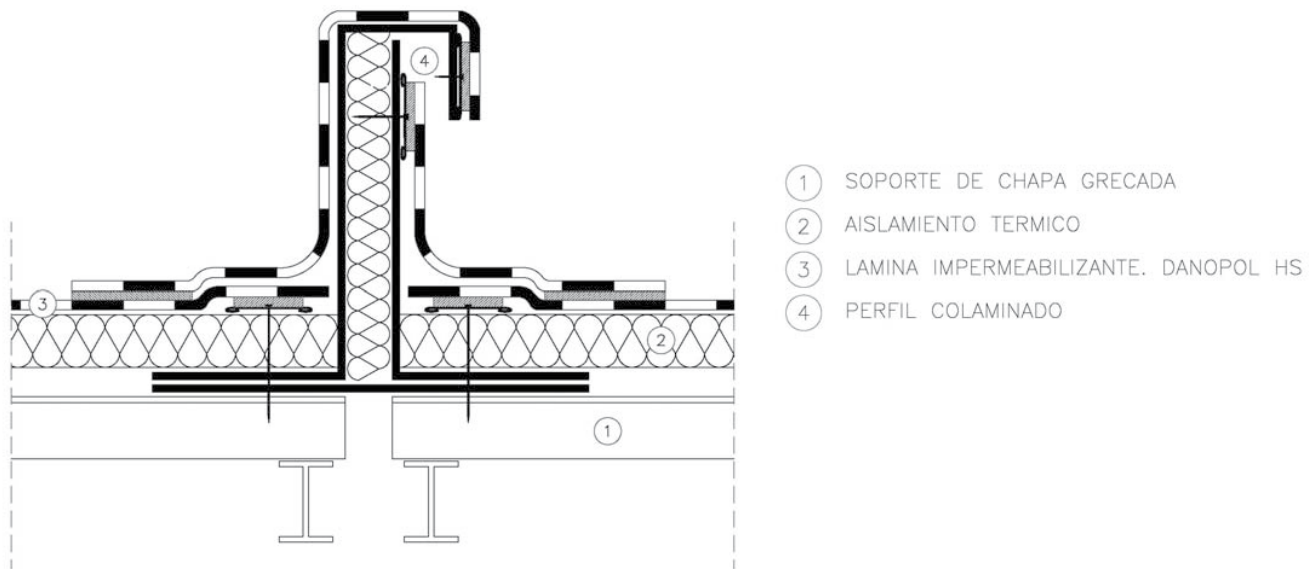


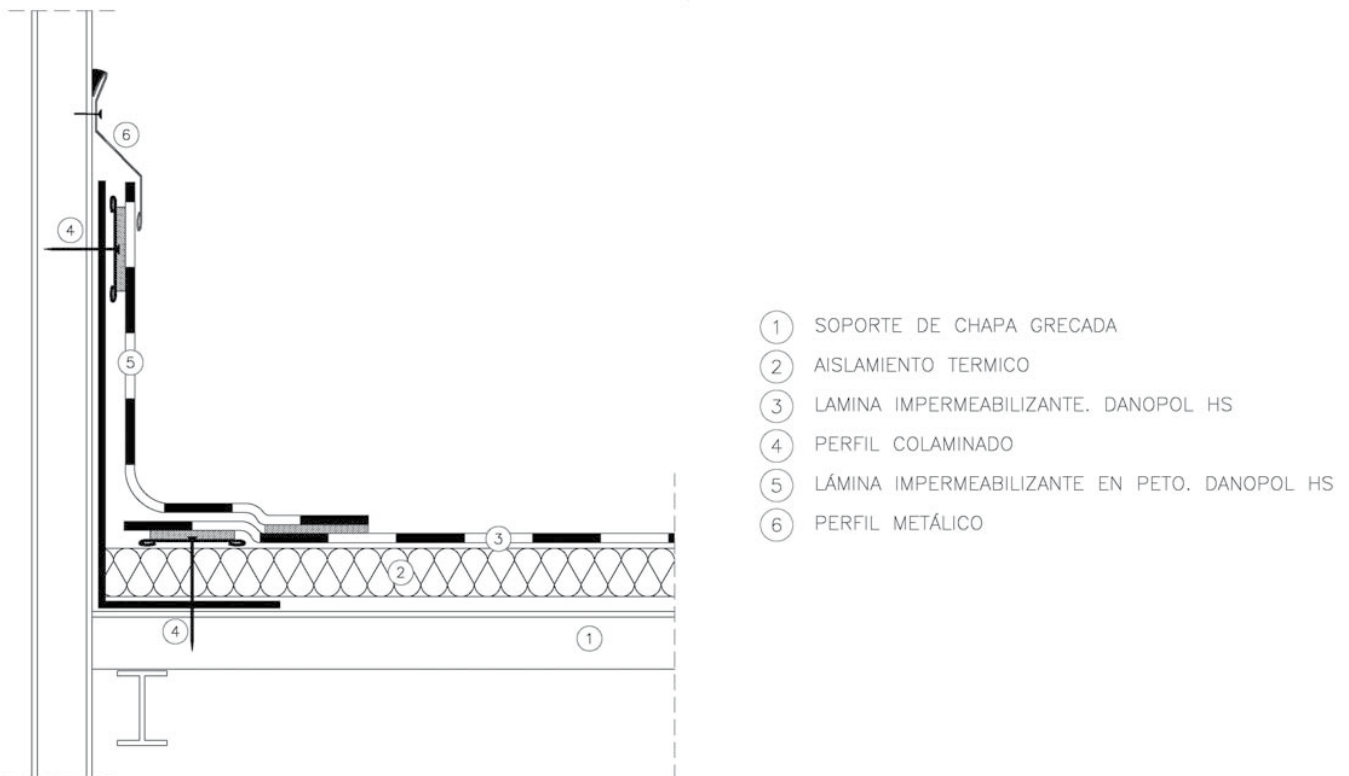
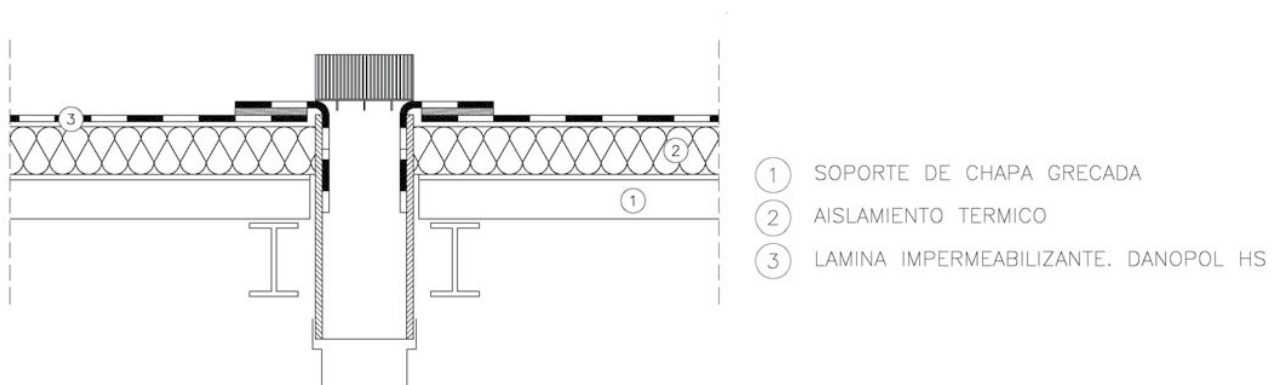
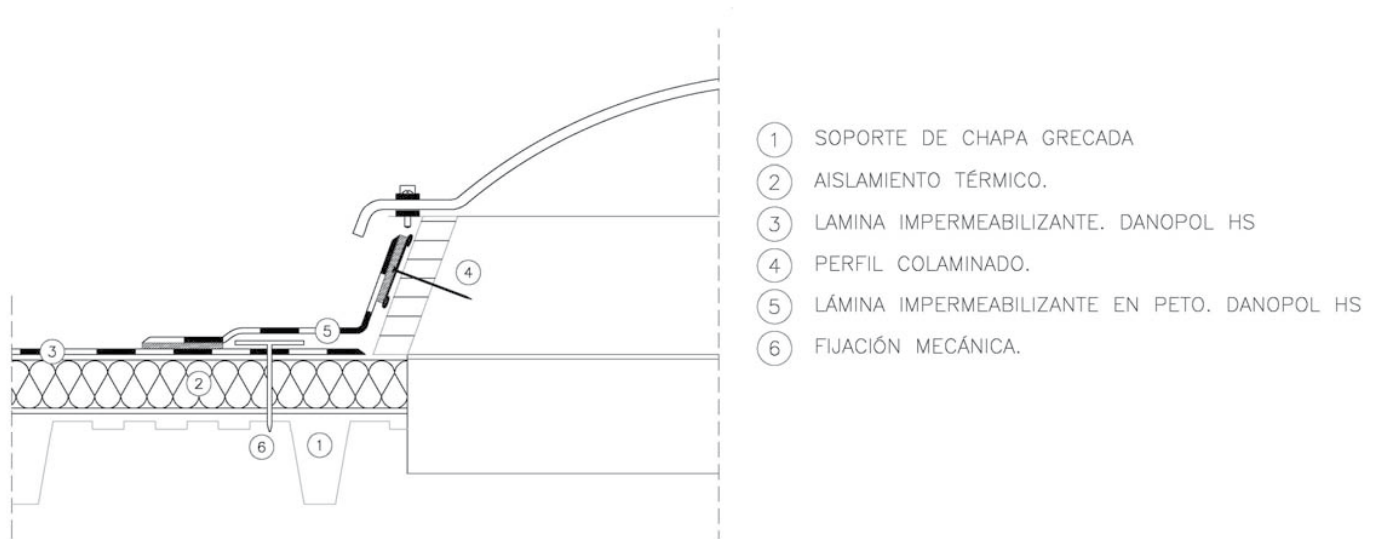
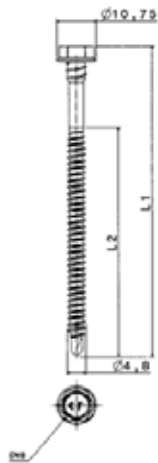
Fig. 3. Encuentro con paramento**Fig. 4. Sumidero**

Fig. 5. Detalle encuentro con lucernario

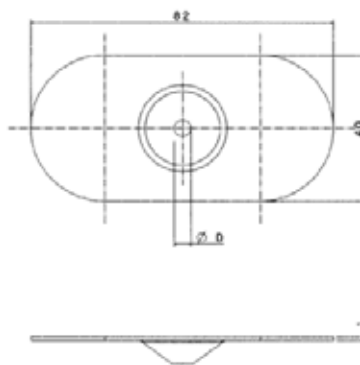


Anejo 1

VRF Eurofast EDS_BZT/BGT



VRF Eurofast DVP-EF/DF 8240D



Dimensiones de las fijaciones

La longitud (L) de la fijación puede ser 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160 y 180 mm.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA DE DERIVADOS ASFÁLTICOS NORMALIZADOS, S.A. (DANOSA)

1. DISPOSICIÓN GENERAL.

Todo pedido por parte del Cliente se regulará exclusivamente por lo dispuesto en las presentes condiciones generales y las particulares que, eventualmente, se suscriban entre las partes. La realización de un pedido por el Cliente implica por su parte la aceptación sin reserva de las presentes condiciones de venta. Las condiciones generales de compra que, en su caso, aplique el Cliente habitualmente en el ámbito de su actividad no serán aplicables salvo aceptación expresa por escrito de las mismas por parte de DANOSA.

2. ENTREGA.

- 2.1. La entrega se entenderá realizada en el momento de la carga de los materiales, en nuestro almacén, en el camión para su transporte, mediante la firma del albarán correspondiente por el transportista. El riesgo por pérdida y/o daños se transmite al Cliente desde dicho momento, excepto en el caso de que el transporte haya sido contratado por DANOSA.
- 2.2. Todos los materiales suministrados por DANOSA deben ser revisados y examinados por el Cliente en el momento de la entrega.
- 2.3. Los materiales suministrados se entenderán aceptados por el Cliente, en cuanto a calidad y cantidad, si en un plazo de 48 horas, a contar desde su entrega, no manifiesta expresamente lo contrario. Transcurrido dicho plazo Danosa no admitirá reclamación alguna sobre calidad o cantidad, ni quedará obligada por ello.
- 2.4. Los plazos de entrega facilitados tienen carácter meramente indicativo y los retrasos eventuales sobre dichos plazos no facultan al Cliente para anular el pedido, rehusar la mercancía ni reclamar daños y perjuicios.

3. TRANSPORTE (PENDIENTE DETERMINAR ANDORRA).

- 3.1. Los pedidos inferiores a 600 € se enviarán a portes debidos o se incluirá en la factura el importe de los mismos.
- 3.2. En el caso de las islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla, las mercancías se enviarán siempre a portes debidos, o se incluirá en la factura el importe de los mismos.

4. DEVOLUCIONES.

- 4.1. DANOSA no admitirá devoluciones sobre los productos suministrados una vez transcurridos 15 días desde la fecha de entrega.
- 4.2. En ningún caso se admitirán devoluciones de productos que presenten aspecto y condiciones no aptos para la venta.
- 4.3. No se admitirán devoluciones correspondientes a albaranes no aceptados con sello y firma del Cliente a su recepción.
- 4.4. Cualquier solicitud de devolución deberá ser enviada a DANOSA por escrito dentro del plazo señalado en el párrafo anterior y deberá contener, al menos, la siguiente información:
-[Número de albarán o de factura de compra.]
-[Número de referencia del producto]
-[Número de unidades cuya devolución se solicita.]
-[Motivos por los que se solicita la devolución.]
- 4.5. DANOSA podrá, a su elección, inspeccionar los suministros objeto de dicha solicitud en el lugar donde el Cliente los tenga almacenados, a cuyo efecto el Cliente deberá facilitar el acceso y prestar toda la colaboración que sea necesaria a efectos de proceder a dicha inspección, o solicitar que le sean enviados los materiales suministrados para su inspección.

- 4.6. Una vez aceptada la solicitud de devolución del Cliente, DANOSA procederá, en el más breve plazo posible, a la reposición de los productos. El Cliente no tendrá derecho por este motivo a resolver el contrato ni a devolver la parte de los suministros no defectuosa.

5. PEDIDOS ESPECIALES.

Todos aquellos pedidos que hayan sido fabricados o cuya fabricación se haya iniciado expresamente para un cliente atendiendo a las especificaciones técnicas por éste facilitadas se considerarán como pedidos especiales y, por tanto, no se admitirá su anulación por parte del Cliente una vez fabricado el producto ni su devolución posterior salvo defectos en la calidad intrínseca del mismo.

6. PRECIOS.

- 6.1. Los precios se entienden para materiales situados en nuestras fábricas. No se incluyen por tanto los costes del transporte de los materiales hasta el lugar de entrega.
- 6.2. Se aplicará la tarifa vigente referida a la fecha de aceptación del pedido, que se remitirán al Cliente para su aceptación.

7. FACTURACIÓN Y PAGO.

- 7.1. La mercancía podrá ser facturada a partir del momento de su expedición en las condiciones y plazos convenidos al efectuar el pedido.

- 7.2. Como norma general la forma de pago será mediante pagaré/letra aceptada a 60 días de fecha de factura o bien al contado (con el correspondiente descuento por pronto pago).

- 7.3. La entrega de pagarés, letras de cambio u otros efectos de comercio no tendrán consideración de pago mientras los mismos no se hagan efectivos.

- 7.4. En caso de impago al vencimiento, DANOSA podrá reclamar el pago incrementado con los gastos producidos e intereses de demora al tipo establecido en el párrafo siguiente hasta la fecha de pago efectivo.

- 7.5. En caso de incumplimiento del pago de alguna factura a su vencimiento, independientemente de las acciones a que dé lugar, el Cliente deberá abonar el importe debido más los intereses correspondientes a los días de demora, calculados a un tipo de interés de demora anual igual al interés legal incrementado en cuatro puntos y todos los gastos originados por dicho incumplimiento. Asimismo DANOSA suspenderá de inmediato los envíos pendientes hasta que no se efectúe el pago por adelantado.

8. IMPUESTOS

Los precios fijados en tarifa se incrementarán en factura con el IVA correspondiente o los impuestos en vigor en cada momento.

9. RESPONSABILIDAD DE DANOSA.

- 9.1. En cualquier caso, la responsabilidad de DANOSA por los materiales suministrados que se compruebe que son defectuosos queda limitada, única y exclusivamente, a la reposición del material que se demuestre efectivamente en mal estado. En tal sentido, DANOSA repondrá tantas veces como fuera necesario este material siempre y cuando se acredite esta circunstancia.

El Cliente renuncia, expresa e irrevocablemente, a reclamar a DANOSA otros daños y perjuicios que, por cualquier otro concepto, daño emergente o lucro cesante, puedan ser ocasionados como consecuencia del suministro de material defectuoso.

- 9.2. Las dimensiones, colores y pesos de ciertos materiales sometidos a variaciones inherentes a su naturaleza o fabricación, gozarán de las tolerancias habituales. Las muestras facilitadas se considerarán muestras-tipos. DANOSA no garantiza la exacta correspondencia de las muestras con las mercancías entregadas.
- 9.3. Todos los planos y documentos técnicos entregados por el Cliente a DANOSA continuarán siendo de su propiedad exclusiva y no podrán ser utilizados, reproducidos o transmitidos a terceros sin autorización del propietario.

10. Uso de los materiales suministrados.

Los materiales suministrados por DANOSA sólo podrán ser utilizados para los fines para los que fueron fabricados. En particular, DANOSA no será en ningún caso responsable de los daños y perjuicios (materiales o personales) que puedan derivarse de un uso defectuoso, ilícito o inapropiado de los materiales y embalajes suministrados, así como que puedan derivarse de la condición defectuosa de los mismos como consecuencia de su mal almacenamiento o manipulación. Las láminas impermeabilizantes Danosa deben ser instaladas preferentemente en los siete meses siguientes a la fecha de su fabricación.

11. ALMACENAJE Y MANIPULACIÓN.

Es responsabilidad del Cliente realizar un correcto almacenaje y manipulación del material desde el momento de la descarga del mismo.

Toda la información al respecto se encuentra a disposición del Cliente en la ficha técnica de cada producto.

12. MEDIOAMBIENTE.

Todos nuestros productos cumplen con la normativa de calidad para la edificación. Los embalajes suministrados son reciclables. En virtud de lo dispuesto en el art. 18 del R.D. 782/98, de 30 de abril, el poseedor final del producto y embalaje considerado como residuo, es responsable de su correcta gestión ambiental.

13. CONDICIONES ESPECIALES.

Sólo serán válidas las modificaciones a las presentes condiciones generales de venta si éstas son pactadas de mutuo acuerdo y por escrito.

14. LEY APLICABLE Y JURISDICCIÓN.

- 14.1. Las presentes condiciones generales de venta se regirán e interpretarán de conformidad con el Derecho Español.
- 14.2. Todo litigio, discrepancia, cuestión o reclamación resultantes de la ejecución o interpretación de las presentes condiciones generales de venta se someterá al arbitraje de la Cámara de Comercio de Madrid o a los Juzgados y Tribunales de la ciudad de [Madrid], con renuncia expresa a su propio fuero, si otro les correspondiese.



AVISO LEGAL - GENERAL

La información que aparece en la presente documentación en lo referido a modo de empleo y usos de los productos o sistemas **danosa**, se basa en los conocimientos adquiridos por danosa hasta el momento actual y siempre y cuando los productos hayan sido almacenados y utilizados de forma correcta.

Los materiales suministrados por **danosa** sólo podrán ser utilizados para los fines para los que fueron fabricados. En particular, **danosa** no será en ningún caso responsable de los daños y perjuicios (materiales o personales) que puedan derivarse de un uso defectuoso, ilícito o inapropiado de los materiales y embalajes suministrados, así como que puedan derivarse de la condición defectuosa de los mismos como consecuencia de su mal almacenamiento o manipulación.

No obstante, el funcionamiento adecuado de los productos dependerá de la calidad de la aplicación, de factores meteorológicos y de otros factores fuera del alcance de **danosa**.

Todos nuestros productos cumplen con la normativa de calidad para la edificación. Los embalajes suministrados son reciclables. En virtud de lo dispuesto en el art. 18 del R.D. 782/98, de 30 de abril, el poseedor final del producto y embalaje considerado como residuo, es responsable de su correcta gestión ambiental.

Todo litigio, discrepancia, cuestión o reclamación resultantes de la ejecución o interpretación de las presentes condiciones se someterá al arbitraje de la Cámara de Comercio de Madrid o a los Juzgados y Tribunales de la ciudad de [Madrid], con renuncia expresa a su propio fuero, si otro les correspondiese.

danosa se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, los datos reflejados en la presente documentación.

DANOSA ESPAÑA

Factoría, Oficinas Centrales y Centro Logístico

Poligono Industrial Sector 9

Tel.: +34 949 888 210

Fax: +34 949 888 223

e-mail: info@danosa.com

19290 FONTANAR - GUADALAJARA

ESPAÑA

DANOSA FRANCE

23, Route de la Darse - Bât XIII A

Tel.: +33 (0) 141 941 890

Fax: +33 (0) 141 941 899

e-mail: france@danosa.com

94380 BONNEUIL - SUR - MARNE

FRANCE

DANOSA PORTUGAL

Rua C, Edificio 125 - Piso 2 - Gabinete 15

Tel.: +351 218 402 411

Fax: +351 218 402 413

e-mail: portugal@danosa.com

1700-800 LISBOA (Aeroporto Lisboa)

PORTUGAL

DANOSA MAROC

Tel: +212 (0) 660 139 998

e-mail: maroc@danosa.com

Consulte con nuestro departamento técnico

www.danosa.com



UNE-EN ISO 9001: 2000