



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 578R/21

Área genérica/Usos previstos:	Sistemas de impermeabilización con láminas asfálticas de betún modificado para cubiertas con pendiente cero
Nombre comercial:	ChovA POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA
Beneficiario:	ChovA, S.A.
Sede social:	Ctra. Tavernes – Lliria, km 4,3 46760 TAVERNES DE LA VALLDIGNA (Valencia) España www.chova.com
Lugar de fabricación:	Ctra. Tavernes – Lliria, km 4,3 46760 TAVERNES DE LA VALLDIGNA (Valencia)
Validez. Desde:	24 de junio de 2021
Hasta:	24 de junio de 2026 (Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 33 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT 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. La responsabilidad del IETcc no alcanza a los aspectos relacionados con la Propiedad Intelectual o la Propiedad Industrial ni a los derechos de patente del producto, sistema o procedimientos de fabricación o instalación que aparecen en el DIT.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere este Documento, es preciso el conocimiento íntegro del mismo, por lo que este 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.
Systèmes d'étanchéité et isolation thermique pour toitures.
Waterproofing and thermal insulation systems for roofs.**

DECISIÓN NÚM. 578R/21

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

- en virtud del Decreto n.º 3.652/1963, de 26 de diciembre, 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 n.º 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 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 de octubre de 1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos *de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)*,
- de acuerdo a la solicitud formulada por la Empresa ChovA, S.A, para la RENOVACIÓN del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N.º 578R/15 para distintos sistemas de impermeabilización de cubiertas con láminas asfálticas denominados POLITABER pendiente CERO.
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y a fabrica realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc o en otros laboratorios, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos establecida conforme al reglamento de concesión del DIT.

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 578R/21, al **Sistema de impermeabilización con láminas asfálticas de betún modificado para cubiertas con pendiente cero denominado ChovA POLITABER, CHOVPLAST EXTRA**, considerando que,

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

CONDICIONES GENERALES

El presente DIT evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el beneficiario, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que estas son admisibles.

En cada caso, el beneficiario de este DIT, a la vista del proyecto técnico, proporcionará la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición del sistema para la ejecución de la obra, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

CONDICIONES DE CÁLCULO

En cada caso, el beneficiario del DIT comprobará, de acuerdo con las condiciones de cálculo indicadas en el Informe Técnico de este DIT, la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuación del sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa en vigor y para la situación geográfica concreta.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que realiza en la actualidad sobre las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado conforme a las indicaciones del apartado 5 del presente documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y DE PUESTA EN OBRA

El sistema no contribuye a la estabilidad de la construcción.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por el beneficiario del DIT o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por este, bajo su control y asistencia técnica. Dichas empresas garantizarán que la puesta en obra del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. De acuerdo con lo anterior, el presente documento ampara exclusivamente aquellas obras que hayan sido realizadas por empresas reconocidas en el ámbito de este DIT.

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.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N.º 578R/21 sustituye y anula al DIT 578R/15, es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto 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, por parte del Instituto, 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, por tanto, renovarse antes del 24 de junio del 2026.

Madrid, 24 de junio de 2021



DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA (IETcc-CSIC)

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Los sistemas «POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA» están destinados a la impermeabilización con láminas de betún modificado 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 aislamiento⁽¹⁾, lastradas o ajardinadas, presentando las siguientes soluciones:

- POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO: Cubierta invertida⁽¹⁾ transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$ ⁽²⁾.
- POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO TRANSITABLE CON INVERLOSA: Cubierta invertida transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$, de uso privado o técnico.
- POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA NO TRANSITABLE CON GRAVA: Cubierta invertida no transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.
- POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO AJARDINADA INTENSIVA o SEMI-INTENSIVA: Cubierta ajardinada intensiva de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.
- POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO AJARDINADA EXTENSIVA (ECOLÓGICA): Cubierta ajardinada extensiva de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$.

La evaluación del sistema completo se basa en que todos los componentes empleados cumplen con las características establecidas en el punto 2.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

Los componentes principales de los sistemas indicados en el punto 1 son, en función de su orden de colocación (anejo 1):

Capa auxiliar separadora⁽³⁾: Geotextil GEOFIM 150 o GEOFIM PP 90-11.

Imprimación bituminosa⁽⁴⁾: SUPERMUL, SUPERELAST, PRIMER EAL y PRIMER SR.

Membrana impermeabilizante. En función del tipo de solución y de la pendiente, se pueden utilizar los siguientes tipos de membranas:

⁽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 pendiente, según establece el DB HS1 del CTE.

⁽³⁾ La lámina geotextil GEOFIM se utiliza en sistemas no adheridos, siempre que se quiera mejorar la independencia entre soporte e impermeabilización.

⁽⁴⁾ La imprimación se utiliza en sistemas adheridos como capa de preparación del soporte para facilitar la adherencia de la

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO transitable con Pavimento o INVERLOSA o no transitable con grava:

Membrana monocapa (adherida o no adherida al soporte), pendiente $\geq 0\%$:

- POLITABER COMBI 48 / POLITABER PARKING 48 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48.

Membrana bicapa (adherida o no adherida al soporte), pendiente $\geq 0\%$:

- Lámina superior principal: POLITABER POL PY 30 / POLITABER COMBI 30 / POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / POLITABER PARKING 40 / POLITABER COMBI 48 / POLITABER PARKING 48 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48.
- Lámina inferior: POLITABER VEL 30 / POLITABER VEL 40 / POLITABER POL PY 30 / POLITABER COMBI 30 / POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40.

Membrana monocapa (adherida o no adherida al soporte), pendiente $\geq 1\%$:

- POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / POLITABER PARKING 40 / POLITABER COMBI 48 / POLITABER PARKING 48 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48.

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO ajardinada intensiva, semi-intensiva o extensiva:

Membrana bicapa (adherida al soporte), pendiente $\geq 0\%$:

- Lámina superior: POLITABER GARDEN COMBI 50/G / POLITABER GARDEN COMBI 40 / CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G.
- Lámina inferior: POLITABER VEL 30 / POLITABER POL PY 30 / POLITABER COMBI 30 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 / POLITABER VEL 40 / POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / POLITABER COMBI 48 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48.

Capa auxiliar separadora. Geotextil: GEOFIM 150, GEOFIM 200, GEOFIM 300 o GEOFIM PP 90-11 o GEOFIM PP 125-15⁽⁵⁾ situado entre membrana impermeabilizante y aislamiento térmico.

impermeabilización al mismo y en la ejecución de algunos detalles. No se utiliza en caso de que el soporte sea un aislamiento térmico.

⁽⁵⁾ La lámina geotextil GEOFIM se utiliza como capa auxiliar separadora entre la membrana impermeabilizante y el aislamiento térmico de poliestireno extruido ChovAFOAM en caso de querer mejorarse la separación entre ambos materiales. En el caso de no ser necesario colocar aislamiento térmico ChovAFOAM, no se colocará esta capa geotextil GEOFIM, excepto que se precise como protección.

Aislamiento térmico⁽⁶⁾: ChovAFOAM 300M o CHOVAFOAM 500M. Panel de poliestireno extruído (XPS)⁽⁷⁾.

Capa de separación: Geotextil **GEOFIM 200 o GEOFIM 300 o GEOFIM PP 125-15**. Situada entre aislamiento térmico de poliestireno extruído y la protección (pavimento, grava, capa de tierra vegetal, etc.). De forma opcional esta capa separadora realizada con un geotextil se podrá sustituir por una lámina drenante CHOVDREN DD GARDEN.

Protección pesada. Dependiendo del sistema, esta protección pesada será:

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO (Fig. 14.1.1 y 14.1.2). Se remata con un pavimento.

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO TRANSITABLE CON INVERLOSA (Fig. 14.1.3 y 14.1.4) Se remata con INVERLOSA. En este caso solo se dispondrá una capa geotextil GEOFIM 200, GEOFIM 300, GEOFIM PP 125-15 o de forma alternativa una lámina drenante CHOVDREN DD GARDEN. Esta capa geotextil o lámina drenante se dispondrá entre la impermeabilización y el aislamiento térmico o entre la impermeabilización y la INVERLOSA, en caso de no ser necesario el panel de aislamiento térmico.

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO NO TRANSITABLE CON GRAVA (Fig. 14.1.5). Se remata con grava y en pasillos técnicos y zona de instalaciones con INVERLOSA.

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO AJARDINADA INTENSIVA o SEMI-INTENSIVA (Fig. 14.1.6):

- Opción 1: Capa filtrante y drenante: Lámina ChovADREN DD GARDEN.
- Opción 2: Capa filtrante y drenante: INVERLOSA y GEOFIM PP 125-15 o GEOFIM 200.

En caso de que no se necesite la utilización de un panel de aislamiento térmico adicional, tanto CHOVAFOAM y la capa separadora situada sobre el aislamiento térmico, no se incorporará al sistema. Se rematan con sustrato vegetal, vegetación y pasillo técnico con INVERLOSA.

POLITABER / CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO AJARDINADA o EXTENSIVA (ECOLÓGICA) (Fig.14.1.7):

- Capa retenedora de agua: ChovADREN GARDEN 20.
- Capa separadora, filtrante: Geotextil GEOFIM PP 125-15 / GEOFIM 200.
- Sustrato vegetal, roca volcánica (opcional) y vegetación.
- Pasillo técnico: losa filtrante-aislante INVERLOSA.

En la Tabla del Anejo 1, se recoge un esquema de todos los componentes de los sistemas.

3. MATERIALES Y COMPONENTES DEL SISTEMA

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

3.1 Láminas impermeabilizantes

Láminas de betún modificado con polímeros⁽⁸⁾, con marcado CE según UNE-EN 13707.

Láminas de betún modificado con elastómeros

POLITABER VEL 30. Lámina asfáltica de betún modificado con SBS, de 3 kg/m², con armadura de fieltro de fibra de vidrio, acabada con film termofusible por ambas caras.

POLITABER VEL 40. Lámina asfáltica de betún modificado con SBS, de 4 kg/m², con armadura de fieltro de fibra de vidrio, acabada con film termofusible por ambas caras.

POLITABER POL PY 30. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, de 3 kg/m² con armadura de fieltro de poliéster, acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina POLITABER COMBI 30. Lámina no autoprotegida, de 3 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible por ambas caras.

POLITABER GARDEN COMBI 40. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, de 4 kg/m², con tratamiento anti-raíz, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina POLITABER GARDEN COMBI 50/G. Lámina, de betún modificado con elastómero SBS, de 5 kg/m² con tratamiento anti-raíz, y armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible en cara inferior y autoprotegida superiormente.

Lámina POLITABER POL PY 40. Lámina no autoprotegida, de 4 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP), acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina POLITABER COMBI 40. Lámina no autoprotegida, de 4 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina POLITABER PARKING 40. Lámina no autoprotegida, de 4,0 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de

⁽⁶⁾ Puede no ser necesario colocar este aislamiento en función de las indicaciones reflejadas en el DB HE del CTE.

⁽⁷⁾ En función de la sobrecarga de uso se utilizará el ChovAFOAM que corresponda.

⁽⁸⁾ Las armaduras utilizadas son de gramaje inferior a 250 g/m².

poliéster (FP), acabada con film termofusible en la cara inferior y un geotextil en la cara superior.

Lámina POLITABER COMBI 48. Lámina no autoprotegida, de 4,8 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina POLITABER PARKING 48. Lámina no autoprotegida, de 4,8 kg/m², compuesta de betún modificado con SBS, con armadura de fieltro de poliéster (FP), acabada con film termofusible en la cara inferior y un geotextil en la cara superior.

Lámina POLITABER COMBI 40/G. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, plastificada por la cara inferior y autoprotegida superiormente, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, de 4 kg/m².

Lámina POLITABER COMBI 50/G. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, plastificada por la cara inferior y autoprotegida superiormente, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, de 5 kg/m².

Sus características se recogen en Tablas 1.1 y 1.2.

Lámina de betún modificado con plastómeros (APP)

CHOVAPLAST EXTRA VEL 30. Lámina asfáltica de betún modificado con APP, de 3 kg/m², con armadura de fieltro de fibra de vidrio, acabada con film termofusible por ambas caras.

CHOVAPLAST EXTRA VEL 40. Lámina asfáltica de betún modificado con APP, de 4 kg/m², con armadura de fieltro de fibra de vidrio, acabada con film termofusible por ambas caras.

CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30. Lámina asfáltica de betún modificado con APP, de 3 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster, acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40: Lámina no autoprotegida, de 4 kg/m², compuesta de betún modificado APP, con armadura de fieltro de poliéster (FP), acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48. Lámina no autoprotegida, de 4,8 kg/m², compuesta de betún modificado APP, con armadura de fieltro de poliéster (FP), acabada con film termofusible por ambas caras.

Lámina CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G. Lámina, de betún modificado con APP, de 5 kg/m² con tratamiento anti-raíz, y armadura de fieltro de poliéster (FP) reforzado y estabilizado, acabada con film termofusible en cara inferior y autoprotegida superiormente.

Lámina CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G. Lámina de betún modificado con APP, plastificada por la cara inferior y autoprotegida superiormente,

con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, de 4 kg/m².

Lámina CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G. Lámina de betún modificado con APP, plastificada por la cara inferior y autoprotegida superiormente, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, de 5 kg/m².

Sus características se recogen en la Tabla 1.3.

El uso de las láminas dentro de la impermeabilización principal se recoge en la Tabla del Anejo 1 y como láminas auxiliares en el apartado 3.6 Accesorios en puntos singulares.

3.2 Capas auxiliares

Geotextil GEOFIM 150, GEOFIM 200, GEOFIM 300, GEOFIM PP 90-11 y GEOFIM 125-15. Geotextiles empleados como capas auxiliares que se intercalan entre dos capas de los diferentes sistemas para cumplir alguna de las siguientes funciones: antipunzonante, separadora, filtrante o drenante. GEOFIM 150, GEOFIM 200, GEOFIM 300 constituido por poliéster punzonado y GEOFIM PP 90-11 y GEOFIM PP 125-15 constituidos por polipropileno (Tabla 2).

Disponen de marcado CE según UNE-EN 13265:2001.

Lámina drenante. ChovADREN DD GARDEN. Lámina drenante de nódulos, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD), unida por encolado a un geotextil de polipropileno.

Se utiliza como parte del sistema de impermeabilización y drenaje de cubiertas ajardinadas intensivas (Tabla 3).

Propiedades	C. DD GARDEN	EN ISO
R. aplastamiento (kN/m ²)	>200	604
R. tracción L/T (kN/m)	10 ± 2	10319
Alargamiento L/T (%)	50/55± 15	10319
Flujo agua en plano 20 /100 kPa. (muros) l/m.s	4 1,65 /0,80 ± 0,3 %	12958

Dispone de marcado CE (UNE-EN 13252:2017).

Lámina drenante y retenedora de agua ChovADREN GARDEN 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 extensivas (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 (Tabla 4).

Dispone de marcado CE (UNE-EN 13252:2017).

Tabla 1.1. Características de las láminas bituminosas LBM(SBS)								
Prestaciones	POLITABER						UNE-EN	
	VEL 30	POL PY 30	COMBI 30	POL PY 40	COMBI 40	COMBI 48		GARDEN COMBI 50/G
Largo x ancho (m)	12x1		12X1	10x1		8x1		1848-1
Masa / superficie (kg/m ²)	3,0 (-5%, +10%)			4,0 (-5%, +10%)		4,8 (-5%, 10%)	5,0 (-5%,10%)	1849-1
C. Fuego externo	Broof(t1)							13501-5
Reacción al fuego	E							ISO 11925-2
Estanquidad agua	Pasa							1928
R. tracción L/T (N/5cm)	350 250 ± 100	700 ± 200 // 450 ± 150						12311-1
Elongación L/T (%)	PND	45 ±15						12311-1
R. Penetración de raíces	No Pasa					Pasa		13948
R. carga estática (kg)	PND	>15						12730
Resistencia impacto (mm)	PND	>900		>1000				12691
R. pelado de juntas	PND							12316-1
R. cizalla junta (N/5cm)	PND	450 ± 150						12317-1
Flexibilidad bajas T (°C)	< -15							1109
Factor R a la humedad	20.000							1931
Durabilidad flexibilidad (°C)	PND					-5 ± 5		1109
Durabilidad fluencia (°C)	PND					100 ± 10		1110
R. fluencia a altas T (°C)	>100							1110
Estabilidad L/T (%)	PND	< 0,6					< 0,4	1107-1

Tabla 1.2. Características de las láminas bituminosas LBM(SBS)							
Prestaciones	POLITABER					UNE-EN	
	VEL 40	GARDEN COMBI 40	PARKING 40	PARKING 48	COMBI 40G		
Largo x ancho (m)	10 x 1			8 x 1	10 x 1		1848-1
Masa / superficie (kg/m ²)	4,0 (-5%, +10%)			4,8 (-5%, +10%)	4,0 (-5%, +10%)		1849-1
C. Fuego externo	Broof(t1)						13501-5
Reacción al fuego	E						ISO 11925-2
Estanquidad agua	Pasa						1928
R. tracción L/T (N/5cm)	500 ± 100 // 400 ± 100	700 ± 200 450 ± 150	900 ± 250 650 ± 250	700 ± 200 450 ± 150			12311-1
Elongación L/T (%)	PND	45 ±15					12311-1
R. Penetración de raíces	No Pasa	Pasa	No Pasa				13948
R. carga estática (kg)	PND	>15	>25	>15			12730
Resistencia impacto (mm)	PND	>1000	>2400	>1000			12691
R. pelado de juntas	PND						12316-1
R. cizalla junta (N/5cm)	PND	450 ± 150	650 ± 250	PND			12317-1
Flexibilidad bajas T (°C)	< -15						1109
Factor R a la humedad	20.000						1931
Durabilidad flexibilidad (°C)	PND				-5 ± 5		1109
Durabilidad fluencia (°C)	PND				100 ± 10		1110
R. fluencia a altas T (°C)	>100						1110
Estabilidad L/T (%)	PND	< 0,4	< 0,6	< 0,6	< 0,4		1107-1

Tabla 1.3. Características de las láminas bituminosas LBM(APP)								
Prestaciones	CHOVAPLAST EXTRA						UNE-EN	
	VEL 30	POL PY 30	VEL 40	POL PY 40	COMBI 40/G	POL PY 48		GARDEN COMBI 50/G
Largo x ancho (m)	1 2 x 1		10 x 1			8 x 1		1848-1
Masa / superficie (kg/m ²)	3,0 (-5%, +10%)		4,0 (-5%, +10%)			4,8 (-5%,+10%)	5,0 (-5,+10%)	1849-1
C. Fuego externo	Broof(t1)							13501-5
Reacción al fuego	E							ISO 11925-2
Estanquidad agua	Pasa							1928
R. tracción L/T (N/5cm)	350//250 ± 100	700 ± 200 450 ± 150	500 ± 100 400 ± 100	700 ± 200 // 450 ± 150				12311-1
Elongación L/T (%)	PND	45 ±15	PND	45 ±15				12311-1
R. Penetración de raíces	No Pasa					Pasa		13948
R. carga estática (kg)	PND	>15	PND	>15				12730
Resistencia impacto (mm)	PND	>900	PND	>1000				12691
R. pelado de juntas	PND							12316-1
R. cizalla junta (N/5cm)	PND	PND	400± 100	450 ± 150	PND	450 ± 150		12317-1
Flexibilidad bajas T (°C)	< -15							1109
Factor R a la humedad	20.000							1931
Durabilidad flexibilidad (°C)	PND				-5 ± 5	PND	-5 ± 5	1109
Durabilidad fluencia (°C)	PND				120 ± 10	PND	120 ± 10	1110
R. fluencia altas T (°C)	> 120							1110
Estabilidad L/T (%)	PND	< 0,6	PND	< 0,6	< 0,4	< 0,6	< 0,4	1107-1

Propiedades físicas	150	200	300	PP 90-11	PP 125-15	UNE EN
Masa (g/m ²)	150 ± 10	200 ± 10	300 ± 10	90 ± 10	125 ± 10	ISO 9864
Espesor a 2kPa (mm)	PND	PND	PND	1,05 ± 23,8 %	1,26 ± 20 %	ISO 9863-1
R. tracción L (kN/m)	1,88 ± 0,50	1,63 ± 0,50	3,45 ± 0,50	6,50 ± 13%	9,40 ± 13%	ISO 10319
R. tracción T (kN/m)	1,49 ± 0,50	2,08 ± 0,50	3,45 ± 0,50	7,00 ± 13%	10,00 ± 13%	
Elongación L (%)	74,66 ± 10 %	74,66 ± 10 %	86,94 ± 10 %	55,25 ± 7%	51 ± 15 %	
Elongación T (%)	80,77 ± 10 %	80,77 ± 10 %	72,05 ± 10 %	61,49 ± 6	57 ± 15 %	
Punzonamiento estático (CBR) (N)	333 ± 50	403 ± 50	617 ± 50	1170 ± 100	1560 ± 150	ISO 12236
Resistencia a la perforación dinámica (mm)	----	----	---	32 ± 25%	28 ± 25%	
Permeabilidad al agua (m/s)	0,059 ± 0,002	0,0735 ± 0,002	0,0682 ± 0,002	0,117 ± 0,035	0,110 ± 0,028	ISO 11058
Capacidad del flujo de agua en el plano (m ² /s)	Gradiente q20/1,0 (m ² /s)	PND	PND	PND	3,5·10 ⁻⁶ ±30 %	5,19·10 ⁻⁶ ± 30 %
	Gradiente q200/1,0 (m ² /s)				1,09·10 ⁻⁶ ±30%	
Medida de abertura (µm)	70 ± 30	85 ± 30	75 ± 30	71 ± 21	61 ± 20	ISO 12956
Protección durante la instalación	A cubrir antes de las 24 horas			A cubrir antes de 2 semanas		-
R. Oxidación (suelos naturales 4<pH<9 y 25°C)				Durabilidad prevista 25 años		ISO 13438

Propiedades	C. GARDEN 20	EN ISO
R. compresión (kPa)	150 ± 30 %	25619-2
R. tracción MD/CMD (N/m)	9/9 ± 2	10319
Alargamiento a carga máxima MD/CMD (%)	≥ 20 45/45 ± 20	10319
Flujo de agua en plano. l/m·s	10 ± 2	12958
Volumen aire entre nódulos (l/m ²)	15 ± 15 %	--

Placas aislantes ChovAFOAM 300 M y 500 M. Paneles de poliestireno extruido, con marcado CE (UNE-EN 13164:2013+A1:2015) y Marca N de AENOR (Tabla 5).

Propiedades	300/500 M	UNE- EN
Conductividad térmica (W/m K)	0,034/0,036	12939
Resistencia a compresión (kPa)	≥ 300 / ≥ 500	826
Absorción Agua inmersión total (W _a) (%)	≤ 0,7	12087
Absorción agua difusión (W _d) (%)	≤ 5	12088
Resistencia hielo-deshielo (ΔW _d) (%)	≤ 1	12091
Reacción al fuego	E	13501-1

3.3 INVERLOSA

INVERLOSA 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.

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 XPS⁽⁹⁾, así como de distintos colores de acabado (Tabla 6).

INVERLOSA		
Dimensiones (mm)	600 x 400 (± 3)	
Masa (kg)	17,5 (± 2)	
Espesor total (mm) ⁽¹⁰⁾	75 - 85 - 95 - 115 (± 4 %)	
Carga rotura Flexión (MPa) (UNE-EN 1339)	≥ 0,5	
Rotura compresión 28 días (KN) (carga concentrada sobre Ø 150 cm)	≥ 4	
Comportamiento a un fuego externo	Broof (t1)	
Carga de rotura tracción entre capas (adherencia) a 28 días (MPa)	≥ 0,08	
Resistencia impacto 10 J (Ømm)	≤ 15	
Características de la base de XPS		
Espesor ⁽¹⁰⁾ (mm)	40-50-60-80 (± 2)	
Dimensiones: Largo x ancho (mm)	600 x 400 (± 3)	
Densidad del XPS (kg/m ³)*	33 (± 3)	
Reacción al fuego	E	
Conductividad térmica XPS λ _D (W/m K)	0,034-0,036	
Estabilidad dimensional 70 °C, 90 % HR, 48h	≤ 5 %	
Resistencia mínima a compresión al 10% deformación del XPS (kPa)	> 300	
Deformación bajo carga 40 kPa. 70 °C.168h	< 5 %	
Absorción agua largo plazo inmersión 28 d	≤ 0,7 %	
Fluencia 50 kPa (50 años)	Dism. Esp (%)	< 2 %
	Fluencia (%)	>CC(2/1,5/50)50
Absorción de Agua por difusión %	Esp ≤ 50 mm	≤ 5
	Esp > 50 mm	≤ 3
Hormigón poroso		
Espesor (mm)	35 (± 3)	
Dimensiones: Largo x ancho (mm)	597 x 397 (± 3)	
Reacción al fuego	A	
Resistencia a flexión (MPa) (UNE-EN 1339)	1,3	
Porosidad poros interconectados	17	

3.4 ChovATERM

ChovATERM es un panel de aislamiento térmico multicapa formado por un panel de poliestireno extruido (XPS) ChovAFOAM 300 M y una lámina impermeabilizante bituminosa POLITABER POL PY 30 (Tabla 1).

Este aislamiento térmico multicapa sirve de soporte a cualquiera de las impermeabilizaciones descritas en el presente documento.

⁽⁹⁾ Conforme al anejo ZA: UNE-EN 13164:2013+A1:2015 Productos aislantes térmicos para ampliaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificaciones.

⁽¹⁰⁾ Se podrá disponer de otros espesores según la demanda energética.

Su utilización aporta además la primera capa del sistema de impermeabilización, siendo solo necesaria la aplicación de la capa superior ya que la lámina impermeabilizante de la cara inferior dispone de solapes longitudinales y transversales para poder generar la primera capa del sistema de impermeabilización.

3.5 Imprimaciones

Se emplean cuando se requiera adherir la membrana sobre el soporte de la cubierta o en los remates y demás puntos singulares.

SUPERMUL. Emulsión bituminosa de naturaleza aniónica de baja viscosidad y de aplicación en frío.

Está compuesto por la dispersión de pequeñas partículas de betún con un agente emulsionante de carácter aniónico con cargas.

Emulsión tipo EB, según UNE 104231 (tabla 7.1).

Propiedades	SUPERMUL	UNE
Residuo de destilación	42,7 ± 10 %	104281-3-7
Densidad a 25 °C (g/cm ³)	1,0 - 1,1	104281-3-5
Consumo aproximado (kg/m ²)	0,15 - 0,30	-

SUPERELAST. Emulsión bituminosa aniónica aditivada con polímeros elastoméricos (caucho), de consistencia viscosa y aplicación en frío.

Está formada por la dispersión de partículas de betún asfáltico en agua, con un agente emulsionante de carácter aniónico y modificada con una emulsión de látex. Emulsión tipo EB, según UNE 104231 (tabla 7.2).

Propiedades	SUPERELAST	UNE
Residuo de destilación	50 ± 10 %	104281-3-7
Densidad a 25 °C (g/cm ³)	1,0 - 1,05	104281-3-5
Consumo aproximado (kg/m ²)	0,15 - 0,30	-

PRIMER EAL. Emulsión asfáltica aniónica de baja viscosidad, soluble en agua, y de muy alta fluidez.

Está formada por betunes y resinas, en disolución acuosa. Se aplica en frío, como imprimador de superficies porosas. Emulsión tipo EA según UNE 104.231 (tabla 7.3).

Propiedades	PRIMER EAL	UNE
Residuo de destilación	55,1 ± 10 %	104281-3-7
Densidad a 25 °C (g/cm ³)	0,9 - 1,0	104281-3-5
Consumo aproximado (kg/m ²)	0,15 - 0,2	-

PRIMER SR. Imprimación bituminosa de secado rápido. Pintura asfáltica de aplicación en frío. Está formada por betunes asfálticos, aditivos y disolventes aromáticos. Especialmente indicada para condiciones de bajas temperaturas, alta humedad ambiente y soportes poco porosos (tabla 7.4).

Propiedades	PRIMER SR	UNE
Residuo de destilación	50 ± 2 %	104281-3-7
Densidad a 25 °C (g/cm ³)	0,94 - 0,96	104281-3-5
Consumo aproximado (kg/m ²)	0,1 - 0,2	-

ASFALTO 85/40. Betún asfáltico aditivado, obtenido por destilación a partir de residuo de petróleo y modificado con aditivos reológicos. Especialmente indicada para mejorar la adherencia al soporte de las membranas impermeabilizantes. Sus características se recogen en la tabla 7.5.

Propiedades	ASFALTO 85/40	UNE-EN
Punto de reblandecimiento (A y B) (°C)	85 ± 5	1427
Penetración (25 °C 5 Seg.100 g) (0,1 mm)	40 ± 5	1426
Solubilidad mínima en xileno (%)	99	12592
Pérdida mínima por calentamiento (%)	0,5	13303
Consumo aproximado (kg/m ²)	1,5	-

3.6 Accesorios en puntos singulares

Banda de refuerzo en encuentros con elementos verticales:

Banda inferior. POLITABER BANDA 33. Lámina auxiliar impermeabilizante para encuentros con paramentos verticales, de 3 kg/m², compuesta por betún elastomérico SBS, armadura de fieltro de poliéster (FP) y acabada con film termofusible por ambas caras. Alternativamente, se puede utilizar la lámina POLITABER POL PY 30 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 cortada a 33 cm de anchura.

Banda superior, realizada con una de las siguientes láminas:

- Cubierta ajardinada: POLITABER GARDEN COMBI 50/G, CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G o POLITABER GARDEN COMBI 40 (solo en el caso de que esta lámina quede protegida de la intemperie).
- Remates vistos en cubierta no ajardinada: POLITABER COMBI 40/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G o POLITABER COMBI 50/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G.
- Remates protegidos: POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40, POLITABER COMBI 40/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G o POLITABER COMBI 50/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G.

En el caso de soluciones con láminas POLITABER PARKING 40 o POLITABER PARKING 48 se utilizarán estas láminas como banda de refuerzo superior, excepto en el caso de que queden a la intemperie, en cuyo caso se utilizará la lámina POLITABER COMBI 40/G o POLITABER COMBI 50/G.

Banda de refuerzo en juntas de dilatación estructural:

Banda de adherencia (caso de ser necesaria), realizada con lámina de betún modificado POLITABER VEL 30 o CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 o POLITABER BANDA 33 o POLITABER POL PY 30 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30. Dispondrán de un desarrollo ≥ 25 cm.

Banda inferior, realizada con lámina de betún modificado POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 con un ancho ≥ 45 cm.

Banda superior, realizada con una de las siguientes láminas:

- Cubierta ajardinada: POLITABER GARDEN COMBI 50/G, CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G o POLITABER GARDEN COMBI 40.
- Resto de los casos: POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40.
- En el caso de soluciones de impermeabilización con láminas POLITABER PARKING 40 o POLITABER PARKING 48 se utilizarán estas láminas como banda de refuerzo superior.

Dispondrán de un desarrollo ≥ 30 cm.

Banda de refuerzo en juntas de dilatación del soporte base. Realizada con lámina de betún modificado POLITABER BANDA 33 o POLITABER POL PY 30 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 con un desarrollo ≥ 30 cm.

Banda de adherencia o refuerzo en sumideros. Realizada con lámina de betún modificado POLITABER VEL 30 o CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 o POLITABER POL PY 30 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30.

Sellador de Poliuretano. Masilla monocomponente de poliuretano empleada para sellar perfiles metálicos de remate con el paramento. No lo suministra ChovA.

Cordón ChovASTAR REJUNTEX. Cordón de sección circular de espuma de polietileno de célula cerrada para ser utilizado como fondo de juntas estructurales.

Cazoleta de desagüe de EPDM de salida vertical u horizontal, para la evacuación de las aguas pluviales. Están fabricadas de una sola pieza, constituidas por una base soporte (alas) con relieve para facilitar la penetración del betún, de unas dimensiones superiores a 30 x 30 cm. Las alas son ≥ 10 cm.

El manguetón, en el caso de las cazoletas de salida vertical, tiene forma cónica para encajar herméticamente en la salida de la bajante y unas dimensiones mínimas de 15 cm. En el caso de las cazoletas de salida horizontal tiene forma rectangular o circular y una longitud aproximada de 30 cm.

ChovASTAR MASTIC. Producto para relleno de juntas estructurales, membrana, y del acabado, compuesto por betún asfáltico modificado, que se presenta en forma de cordones de aproximadamente 50 cm de longitud y en diversos diámetros de 15, 20 y 25 mm. Permite la formación de la junta y su libre movimiento a lo largo del tiempo.

Perfiles de chapa metálica galvanizada, utilizados como remate de la membrana impermeabilizante en petos y paramentos verticales, para evitar el desprendimiento de la lámina del soporte.

4. FABRICACIÓN

4.1 Planta de fabricación

La fabricación de las láminas bituminosas (POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA), placas de XPS (ChovAFOAM), INVERLOSA, CHOVA TERM e imprimaciones SUPERMUL y PRIMER EAL, se realiza en la fábrica de ChovA S.A., en TAVERNES DE LA VALLDIGNA (Valencia), con una capacidad de producción media de 50 000 m²/día, de láminas, y de 2500 m²/día, de aislamiento XPS.

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 ISO 9001.

La fábrica dispone de una nave de unos 15 000 m² con área independiente para el laboratorio de control de calidad y un almacén de distribución de 5000 m² (láminas y losas), y de una nave independiente para XPS de unos 3000 m².

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.

Láminas bituminosas y Bandas de refuerzo. El betún asfáltico se descarga en un tanque donde se mantiene a una temperatura de 150 °C para mantenerlo en estado líquido.

La siguiente fase es la mezcla de los betunes con el resto de aditivos. En estos procesos de mezcla no hay reacciones químicas, toda la mezcla de betunes e integración de los polímeros es un proceso mecánico (físico).

La dosificación de todos los componentes se realiza por gravimetría o por volumen con equipos calibrados. Una vez formado el mástico, mezcla anteriormente descrita, se trasvasa este desde los mezcladores al baño de la línea de fabricación.

La línea de fabricación de la lámina propiamente dicha es un proceso de fabricación continuo. Comienza con el desbobinado de la armadura de la lámina. Esta armadura puede ser de diferentes materiales (fibra de vidrio, poliéster o poliéster reforzado) en función de las propiedades de la lámina que se quiera fabricar. La armadura pasa por el baño que contiene el mástico y, por simple adherencia, sale con una cantidad de mástico que al pasar entre dos rodillos queda con el espesor necesario, según se haya regulado la distancia entre rodillos.

Una vez que se tiene la lámina formada, se le añade la terminación deseada para cada una de las caras (film de polietileno [PE], pizarra o gránulos minerales) colocado por adherencia sobre el mástico todavía en caliente.

A partir de este punto, se va enfriando la lámina hasta llegar a la bobinadora donde se forman rollos a la longitud deseada. Cada rollo se precinta. Una vez conformado el rollo es transportado por un camino de rodillos donde se pesa en la báscula y comprueba el peso final del rollo, se etiqueta identificando la máquina en la que se ha fabricado, fecha y tipo de producto. Cuando se ha identificado correctamente el producto, continúa su transporte por el camino de rodillos hasta el paletizador, conformando el número de filas y rollos por fila deseado. Cuando se ha conformado el palé es flejado y transportado hasta la enfundadora, retráctilándolo y transportado al almacén.

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

Aislamiento térmico. En el proceso de fabricación se utiliza un sistema de dos extrusoras en serie. En la primera extrusora se introducen los componentes sólidos y los gases, y es en esta donde se realiza la fusión y mezcla de todos los componentes. Una vez en el sistema se ha alcanzado la presión y temperatura correcta el material fundido pasa de la 1.ª a la 2.ª extrusora. En la 2.ª extrusora se realiza un proceso de enfriamiento para que el gas quede retenido dentro de la masa fundida y luego en la parte final se vuelve a calentar para que el material espume a la salida de la extrusora.

Dependiendo del espesor del producto a fabricar se calibra la abertura de los labios de la extrusora y el calibrador. El material sale del calibrador en forma de plancha continua. La plancha realiza un recorrido para su enfriamiento y estabilización.

Luego pasa por cabinas de corte y fresado donde se obtienen las planchas de XPS ya acabadas. Finalmente pasan por una zona de impresión, empaquetado y paletizado.

Una vez fabricada, de modo continuo la plancha de aislamiento, se produce el mecanizado y corte del producto para la presentación final.

Durante el proceso, se produce el marcado del mismo en fecha y orden de fabricación, en todos los paneles, así como las marcas de AENOR.

INVERLOSA. La fabricación se realiza en dos actuaciones separadas:

XPS. Se fabrican los paneles de XPS cortándose a las medidas indicadas;

Mortero poroso. Las losas se fabrican 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. Se finaliza el proceso mediante curado en hornos o secadores, hasta alcanzar la resistencia final.

Finalmente, se unen el mortero poroso, eliminando las piezas que puedan presentar algún defecto, y los paneles de XPS.

Finalizado el proceso de curado, se llevan al almacén, en palés protegidos con plástico retráctil.

ChovATERM

XPS. Se fabrican los paneles de XPS cortándose a las medidas indicadas.

Lámina bituminosa. Se fabrican según el procedimiento antes descrito.

Las placas de XPS cortadas a las medidas específicas se disponen al principio de la línea de producción y son cortadas mediante la tecnología de hilo caliente para su conversión en lamas de 4 cm de ancho y 4, 5 o 6 cm de espesor y 92 cm de largo.

Estas lamas agrupadas circulan por la línea de fabricación procediéndose a continuación a la unión de la lámina asfáltica mediante termo soldadura automática y controlada, para proceder a conformar el producto elaborado. A continuación, se corta a la longitud correspondiente del rollo según el espesor del producto.

Imprimaciones (SUPERMUL y PRIMER EAL). El proceso comienza con el calentamiento del agua y la adición de aditivos y emulgentes, controlando el pH de la mezcla. A continuación, dicha solución se vierte a un molino donde se mezcla con el betún asfáltico según fórmula en condiciones de temperatura controlada. El producto terminado constituye la emulsión PRIMER EAL y se puede proceder a su envasado; o puede ser utilizado para la fabricación de SUPERMUL, añadiendo las correspondientes cargas minerales. Y cuya mezcla resultante se mantiene en agitación permanente durante unos 30 minutos, mientras se continúa adicionando agua en condiciones controladas. Tras la homogeneización de la muestra, se procede al envasado del SUPERMUL.

5 CONTROL DE CALIDAD

El proceso de producción de las láminas, de paneles de aislamiento térmico (XPS), ChovAFOAM, INVERLOSA, CHOVATERM e imprimaciones SUPERMUL y PRIMER EAL 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.

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:

- UNE-EN 13707 para láminas bituminosas
- Guía de la UEAtc Assessment of Roof Waterproofing Systems made of Reinforced APP or SBS Polymer Modified Bitumen Sheets.

Aislamiento térmico (XPS), ChovAFOAM

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.

Producto acabado

Característica	Frecuencia
Longitud y anchura	1 cada 2 horas
Espesor	1 cada 2 horas
Rectangularidad	1 cada 4 horas
Planicidad	3 cada 8 horas
Resistencia a compresión	1 cada 12 h
Reacción al fuego	1 cada 24 horas
Conductividad térmica	horas
Absorción de agua a largo plazo	Anual
R. hielo-deshielo (absorción+compresión)	Cada 2 años

NOTA: Los controles aquí indicados son los requeridos en la norma y en la marca N.

INVERLOSA

Materias primas. Las materias primas (áridos, cementos, aditivos y poliestireno extruido) (marcado CE.) son recepcionadas e identificadas mediante el nombre y 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.

Durante el proceso

Fase	Características	Frecuencia
Preparación de hormigón poroso	Pesada componentes	Continua
	Tiempo mezcla	Continua
	Cantidad agua	Continua
Preparación bases	Control: Escuadría, Planicidad, Dimensión	Continua
Vertido, vibrado del hormigón sobre XPS	Parámetros internos	Continua
Previa curado	Aspecto	Continua
	Dimensión entre aristas	Continua

Producto acabado

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Longitud y anchura	Continua
Espesor medio	Continua
Adherencia entre capas	Semanal
Hielo-deshielo (impacto + adherencia)	Cada 2 años
Carga de rotura flexotracción 28 d de la losa	40 lotes
Densidad del mortero	Lote

ChovATERM

Materias primas: Las materias primas o componentes del ChovATERM, (láminas impermeabilizantes POLITABER y poliestireno extruido) son fabricados por ChovA S.A. siguiendo los preceptivos controles de calidad descritos en este apartado. Dichos componentes, son identificados mediante el nombre y un n.º de lote.

Durante el proceso

Características	Frecuencia
Longitud y anchura de lamas XPS	Continua
Anchura de solape longitudinal	Continua
Adhesión	Continua
Aspecto	Continua

Producto acabado

Características	Frecuencia
Aspecto	Continua
Longitud y anchura	Continua

IMPRIMACIONES: SUPERMUL Y PRIMER EAL

Materias primas. Las materias primas (betún, emulgente, cargas minerales, aditivos, etc.) 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. A continuación, se identifican como aceptadas y pasan a utilizarse en el proceso de producción.

Durante el proceso

Características	Frecuencia
Contenido en agua	Continua
Contenido en betún	Continua
Contenido en cargas	Continua
Contenido en carga mineral	Continua

Producto acabado

Características	Frecuencia
Densidad	Lote
Residuo de destilación	Lote
Arenosidad en cartón	Lote
Aplicabilidad en cartón	Lote

Control de otros componentes. El resto de componentes no fabricados y suministrados 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 / 3.

6. ETIQUETADO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCION EN OBRA y ACOPIO

6.1 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.

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 vertical sobre un soporte plano y liso.

No se recomienda apilar los palés. Si, aun así, fuera necesario acopiarlos, el acopio en obra se realizará en no más de dos palés uno sobre otro, interponiendo un tablero de aglomerado de madera y en zona que admita carga.

ChovAFOAM. Los paquetes de paneles aislantes de poliestireno extruido (XPS), ChovAFOAM, deben transportarse en sus paquetes o palés originales, que deben mantenerse protegidos de la intemperie.

El almacenamiento debe realizarse en lugares alejados de fuentes de ignición, entre 5 y 30 °C, preferentemente protegidos de la intemperie.

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

ChovATERM. ChovATERM se transporta en palés de madera protegidos con film de polietileno.

El almacenamiento debe realizarse en lugares alejados de fuentes de ignición, entre 5 y 30 °C, preferentemente protegidos de la intemperie. No se pueden apilar los palés.

Capas auxiliares: geotextiles. Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad del producto. 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.

Láminas drenantes. Deben transportarse y almacenarse en obra dentro del embalaje original con el fin de garantizar una adecuada calidad de los productos ChovADREN DD GARDEN y ChovADREN GARDEN 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.

SUPERMUL, SUPERELAST y PRIMER EAL. Deben transportarse en sus envases originales, que deben mantenerse bien cerradas, y protegidas de la intemperie. Deben evitarse las heladas, ya que podría romperse la emulsión.

El transporte puede realizarse como exención del ADR siempre que la cantidad transportada no exceda de los 1000 litros. En caso contrario deberán seguirse las condiciones de transporte ADR como líquido inflamable.

Si no se consume totalmente el contenido de un envase, este deberá cerrarse correctamente para evitar evaporaciones. No se recomienda apilar más de un palé durante el almacenaje.

El almacenamiento debe realizarse en lugares alejados de fuentes de ignición, entre 5 y 30 °C, preferentemente frescos, secos y protegidos de la intemperie.

PRIMER SR. Debe transportarse en sus envases originales, que deben mantenerse bien cerradas, y protegidas de la intemperie.

El transporte debe realizarse siguiendo las normas ADR/TPC para el transporte por carretera, las RID por ferrocarril, las IMDG por mar y las ICAO/IATA para transporte aéreo. Consultar Ficha de Seguridad del producto para mayor información.

Si no se consume totalmente el contenido de un envase, este deberá cerrarse correctamente para evitar evaporaciones. No se recomienda apilar más de un palé durante el almacenaje.

El almacenamiento debe realizarse en lugares alejados de fuentes de ignición, entre 5 y 30 °C, preferentemente frescos, secos y protegidos de la intemperie.

ASFALTO 85/40. Debe transportarse en sus envases originales.

El transporte puede realizarse como exención del ADR, ya que el producto a temperatura ambiente es considerado como NO PELIGROSO para el transporte (ADR, RID, UN, IATA/ICAO).

Almacenado en sacos, a temperatura ambiente, no requiere medidas especiales.

No almacenar al sol o a la intemperie en periodos prolongados. Apartar de fuentes de calor.

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

6.2 Envasado

Láminas y bandas impermeabilizantes. Se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto, y se paletiza colocando los rollos en posición vertical. Posteriormente se flejan los rollos y se les coloca un capuchón de polietileno que posteriormente se retractila.

ChovAFOAM. Los paneles aislantes, ChovAFOAM, se presentan en paquetes envueltos con film de plástico retráctil, cada uno de ellos. Cada paquete contiene el N.º de placas correspondiente a la superficie que cubre, en la cubierta. El N.º de placas que contiene los paquetes va en función del espesor de las placas. Los paquetes, a su vez, van agrupados en palés retractilados.

INVERLOSA. Las losas se apilan una sobre otras en palés de madera. Posteriormente se envuelven con film de polietileno de alta resistencia.

ChovATERM. Se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto, y se paletiza colocando los rollos en posición vertical. Posteriormente se flejan los rollos y se les coloca un capuchón de polietileno que posteriormente se retractila.

Capas auxiliares: geotextiles. El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchos según el tipo de producto, y se protegen uno a uno con un film de polietileno.

Láminas drenantes: ChovADREN DD GARDEN y ChovADREN GARDEN 20. El producto se presenta en rollos de dimensiones y anchos según tipo de producto y se paletiza colocando los rollos en posición vertical. Posteriormente se protegen con un film de polietileno.

Imprimaciones. El producto se presenta en latas metálicas. El peso de cada envase con el producto es controlado mediante básculas calibradas.

Propiedades	Peso (kg)
SUPERMUL	5 y 25 (± 2 %)
SUPERELAST	25 (± 2 %)
PRIMER EAL	25 (± 2 %)
PRIMER SR.	22 (± 2 %)
ASFALTO 85/40*	21 (± 2 %)

*El producto se presenta en sacos de papel antiadherente.

Cordón ChovASTAR REJUNTEX. Se presenta en cajas conteniendo el N.º de unidades indicadas en la etiqueta correspondiente.

Cazoletas de desagüe de EPDM. Se presenta en cajas conteniendo el N.º de unidades indicadas en la etiqueta correspondiente.

ChovASTAR MASTIC. Masilla asfáltica premoldeada. De distintos grosores, según se indica en la etiqueta. Se presenta en cajas conteniendo el N.º de metros lineales indicados en la etiqueta correspondiente.

Perfiles de chapa galvanizada. Se presenta en unidades sueltas.

6.3 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

7.1 Especificaciones generales

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.

7.1.1 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.
- Panel ChovATERM.
- Antiguas membranas impermeabilizantes (incluyendo una capa separadora, si procede)
- Láminas asfálticas auxiliares o de sacrificio.

7.1.2 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 del hormigón celular se admite también que su capa de terminación este ejecutada con una dosificación mayor de cemento (capa endurecida).

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⁽¹¹⁾:

- Cubiertas transitables para uso privado: 100 kPa.
- Cubiertas transitables en espacios públicos: 200 kPa
- Cubiertas no transitables: 100 kPa, excepto en el caso de lana mineral, que será de 60 kPa.
- Cubiertas ajardinadas: 100 kPa.

⁽¹¹⁾ Tabla 26 de la norma UNE 104401. Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra.

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

Limpieza y planicidad. 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 bituminosos, 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 resaltos que puedan suponer un riesgo de punzonamiento a la membrana impermeabilizante.

7.1.3 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 contra pendientes⁽¹²⁾ 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, apdo. 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes) y cumplan con lo indicado en el punto 7.2.

7.1.4 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 cuando sople viento fuerte.

Tampoco se realizarán trabajos de impermeabilización cuando la temperatura ambiente y del producto sea menor que -5 °C para la colocación de láminas de betún modificado y +5 °C para la colocación de la imprimación, a no ser que como imprimación se utilice PRIMER SR, que podrá ser a -5 °C.

7.1.5 Manipulación del producto

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

7.2 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.

Además, se pueden seguir las indicaciones de la UNE 104401:2013 «Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante con láminas

bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra», respetando las indicaciones siguientes:

Membrana Impermeabilizante. Una vez aplicada la imprimación o el geotextil (si fuese necesario) o el aislamiento térmico, 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.

Los solapes, tanto longitudinales como transversales, se soldarán con soplete. Se aportará fuego a las láminas inferior y superior en la zona de solape (unos 7 - 12 cm) hasta que se funda el film de polietileno de terminación. En ese momento se presiona la zona de solape para adherir las láminas. Posteriormente se procede a repasar el extremo del borde de la lámina superior.

En el caso de detectar alguna irregularidad en una soldadura, deberá repasarse con el mismo procedimiento antes descrito.

Sistema adherido-lastrado. En este caso las láminas se sueldan al soporte con soplete. Se aplica calor con soplete a la cara inferior de la lámina hasta que se funde el film de polietileno de terminación. Una vez fundido el film se desenrolla la lámina, adhiriéndose al soporte.

Antes de soldar la lámina, para facilitar la adherencia se aplicara al soporte una imprimación⁽¹³⁾. La imprimación se aplicará en toda la superficie horizontal de la cubierta con brocha o con rodillo, con un consumo comprendido entre 100 y 300 g/m² dependiendo del tipo de imprimación y a una temperatura de aplicación superior a +5 °C (excepto en el caso de utilizar PRIMER SR).

La imprimación debe usarse para mejorar la adherencia al soporte, no para formar capa continua y de espesor apreciable. En caso de requerirse que la imprimación aporte cierto espesor se utilizará ASFALTO 85/40 que en ocasiones permitirá regularizar las imperfecciones del soporte, además de facilitar una mejor adherencia.

En caso de que el soporte sea un aislamiento térmico, no será necesaria esta imprimación al utilizar aislamientos con la cara superior soldable.

⁽¹²⁾ Esta capa de regularización nunca podrá realizarse por encima del aislamiento térmico.

⁽¹³⁾ Todos los sistemas son sistemas lastrados. Esta imprimación no asegura la sujeción de la membrana frente al viento.

Tampoco será necesaria esta imprimación en caso de utilizar ChovATERM como aislamiento térmico.

Sistema no adherido o flotante. En este caso las láminas se depositan sin adherirse al soporte. No obstante, en los puntos singulares de la cubierta, las láminas deben adherirse, previa imprimación (punto 7.3). Los puntos singulares en los que debe adherirse la membrana impermeabilizante son: el perímetro de la cubierta, entrega a paramentos, los elementos emergentes (chimeneas, tubos, casetones, petos, lucernarios, etc.), los sumideros de EPDM (o de otro material y compatibles con las láminas bituminosas) y las juntas de dilatación. En el resto de la superficie horizontal de la cubierta, la lámina se dispone sin adherir, flotante sobre el soporte.

Para mejorar la independencia entre soporte e impermeabilización, o en caso de irregularidades del soporte, se puede disponer entre el soporte y la impermeabilización una capa separadora geotextil GEOFIM.

Sistema monocapa. Sistema constituido por una única capa de láminas.

Pendiente $\geq 0\%$: Las láminas POLITABER COMBI 48, POLITABER PARKING 48 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48 se disponen de la forma antes indicada sobre el sistema adherido (o el sistema no adherido o flotante) llevando a cabo los solapes ≥ 12 cm, tanto transversales como longitudinales. Se evitará la coincidencia de los solapes transversales de dos hileras consecutivas de láminas.

En el caso de la lámina POLITABER PARKING 48, las uniones entre diferentes rollos en los que no exista banda de solape, se aplicará calor al geotextil superior del producto hasta que se funda o quede embebido en el mástico bituminoso.

Pendiente $\geq 1\%$: Las láminas se disponen de la forma antes indicada sobre el sistema adherido o el sistema no adherido o flotante).

En el caso de láminas plastificadas POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, POLITABER GARDEN COMBI 40, POLITABER PARKING 40, POLITABER COMBI 48, POLITABER PARKING 48, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 y CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48, los solapes longitudinales serán ≥ 7 cm y los solapes transversales serán ≥ 9 cm.

En el caso de las láminas POLITABER PARKING 40 y POLITABER PARKING 48, las uniones entre diferentes rollos en los que no exista banda de solape, se aplicará calor al geotextil superior del producto hasta que se funda o quede embebido en el mástico bituminoso.

En el caso de láminas autoprotegidas POLITABER GARDEN COMBI 50/G y CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G, las dimensiones de los solapes longitudinales serán ≥ 7 cm y los solapes transversales serán ≥ 11 cm.

En estas láminas autoprotegidas, las uniones entre diferentes rollos en los que no exista banda de

solape, se aplicará calor al gránulo mineral o cerámico superior del producto hasta que quede embebido en el mástico bituminoso.

En todos los casos anteriores 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.

Sistema bicapa. Sistema constituido por dos capas de láminas adheridas entre sí. Las láminas de la primera capa POLITABER VEL 30, POLITABER VEL 40, POLITABER POL PY 30, POLITABER COMBI 30, POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, POLITABER COMBI 48, POLITABER GARDEN COMBI 40, CHOVAPLAST EXTRA VEL 30, CHOVAPLAST EXTRA VEL 40, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 y CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48, se disponen de la forma antes indicada sobre el sistema adherido o el sistema no adherido o flotante. Los solapes longitudinales y transversales serán ≥ 7 cm.

Las láminas de la segunda capa POLITABER POL PY 30, POLITABER COMBI 30, POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, POLITABER PARKING 40, POLITABER COMBI 48, POLITABER PARKING 48, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 y CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48 se sueldan con soplete a las láminas de la primera capa. Se aplica calor con soplete a las caras de ambas láminas hasta que se funda el film de polietileno de terminación. Una vez fundido los films se desenrolla la lámina superior, adhiriéndose a la inferior. Los solapes también se sueldan con soplete.

Las láminas de la segunda capa se disponen a cubrejuntas, es decir, con sus solapes longitudinales de tal manera que queden desplazados con respecto a los de la primera en una longitud aproximadamente igual a la mitad del ancho de la lámina, menos el ancho del solape.

En el caso de láminas plastificadas POLITABER POL PY 30, POLITABER COMBI 30, POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, POLITABER PARKING 40, POLITABER COMBI 48, POLITABER PARKING 48, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 y CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48, las dimensiones de los solapes, tanto transversales como longitudinales, serán 8 ± 1 cm.

En el caso de láminas autoprotegidas POLITABER GARDEN COMBI 50/G y CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G las dimensiones de los solapes longitudinales serán ≥ 7 cm y las de los solapes transversales serán ≥ 9 cm.

Panel ChovATERM. El panel ChovATERM se dispone siempre debajo de la impermeabilización y encima del soporte de la impermeabilización.

Los rollos 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. Los solapes se sueldan con soplete.

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.

El panel ChovATERM se fija al soporte con fijaciones mecánicas constituidas por tornillo y arandela colocadas en la banda de solape de la lámina superior. Las fijaciones mecánicas tendrán una resistencia a la corrosión mínima de 15 ciclos Kesternich, y dispondrán de marcado CE (EAD 030351-00-0402). El tornillo será específico según el tipo de soporte, y la arandela podrá ser metálica o de cánula plástica (fijación telescópica) con un diámetro o lado mínimo de 40 mm. Las fijaciones se colocarán con separaciones de entre 30 y 36 cm en la banda de solape.

También se podrá fijar el ChovATERM al soporte con adhesivos de espuma de poliuretano, Soudatherm Roof 330 (presentación en bombona) o Soudatherm Roof 250 (presentación en bote aerosol). Para ello, se colocarán cordones de una anchura mínima de 30 mm con un rendimiento de 3 a 4 cordones por ancho de ChovATERM (92 cm), aplicados en la dirección de extendido del rollo, en líneas paralelas separadas de 23 a 30 cm entre las mismas.

Colocado el ChovATERM sobre el soporte, con fijación mecánica o adhesivado con espuma de poliuretano se deberá proceder al sellado de los solapes longitudinales y transversales de la capa de láminas que incorpora el ChovATERM. Para la colocación con fijación mecánica, esta operación será inmediata, mientras que, para la colocación con espuma adhesiva, deberá esperarse un mínimo de 45 minutos para la curación de la espuma, antes de realizar el sellado de los solapes con soplete.

Los solapes longitudinales serán ≥ 7 cm y los solapes transversales serán ≥ 10 cm, retirando al menos tres lamina de XPS del propio ChovATERM.

No deberán coincidir los solapes transversales de dos hileras contiguas de ChovATERM.

Teniendo en cuenta que el panel ChovATERM cuenta con la primera lámina del sistema de impermeabilización, la forma de colocación de la segunda membrana se llevará a cabo como se indicó anteriormente (sistema bicapa).

Colocación del aislamiento térmico ChovAFOAM. El panel de aislamiento térmico ChovAFOAM se coloca en seco, sobre una capa separadora geotextil, GEOFIM 150 o GEOFIM PP 90-11, aplicada sobre la membrana impermeabilizante. En el caso del aislamiento térmico que sirva como complemento de la baldosa aislante INVERLOSA, este irá dispuesto sobre una capa separadora geotextil, GEOFIM 200, GEOFIM 300 o GEOFIM PP 125-15 o sobre una lámina drenante CHOVADREN DD GARDEN.

Los paneles se disponen a testa, colocando unos ajustados los otros respetando el encaje de los mismos. 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. (Nota. No cortar los paneles sobre la membrana aplicada, para no deteriorarla).

Colocación de las láminas geotextiles. Se disponen en sentido longitudinal o transversal de la cubierta. Se extiende un rollo de GEOFIM, y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape ≥ 20 cm.

Colocación de la lámina drenante. La lámina drenante ChovADREN DD GARDEN se extiende con el geotextil hacia el sustrato, para permitir el drenaje, de la cubierta.

Se disponen en sentido longitudinal o transversal de la cubierta. Se extiende un rollo de ChovADREN DD GARDEN y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape ≥ 12 cm.

Colocación de la lámina retenedora. En el caso del ChovADREN GARDEN 20, los nódulos se colocan hacia arriba para poder almacenar el agua. Se disponen en sentido longitudinal o transversal de la cubierta. Se extiende un rollo y a continuación se extiende el segundo rollo, paralelo al anterior, dejando un solape mínimo 2-3 nódulos.

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 manera que no se punzone la impermeabilización, utilizando las protecciones adecuadas, y 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 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, láminas drenantes, etc.).

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, etc.),

- un solado flotante⁽¹⁴⁾ (pavimento sobre soportes regulables en altura, o con losa filtrante-aislante INVERLOSA).

Los pavimentos a emplear, corresponden a cualquiera de los definidos por el DB-HS1 (baldosa cerámica, gres, piedra, natural o artificial, mortero u hormigón, madera, losa filtrante-aislante, etc.).

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, y la distancia entre juntas dependerá del tipo de material.

En el caso de las láminas POLITABER PARKING 40 y POLITABER PARKING 48, el pavimento cerámico podrá ser recibido directamente con mortero cola sin necesidad de capa separadora (este mortero deberá ser compatible con la lámina bituminosa según la información técnica del fabricante del mortero).

En el caso de las láminas POLITABER PARKING 40, POLITABER PARKING 48, POLITABER GARDEN COMBI 50/G, CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G, POLITABER COMBI 40/G y CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G el pavimento de césped artificial podrá recibirlo directamente con adhesivo sin necesidad de capa separadora siempre que se consulte con el fabricante del césped artificial la compatibilidad del adhesivo con la impermeabilización bituminosa.

Grava⁽¹⁵⁾. Se tendrá en cuenta lo anteriormente comentado sobre las protecciones pesadas y especial cuidado en no perforar la impermeabilización con los rastrillos utilizados para el extendido de la grava.

Los pasillos técnicos de mantenimiento y las zonas de instalaciones se realizarán con losa filtrante-aislante INVERLOSA.

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 8 cm de sustrato vegetal seleccionado pudiendo disponer también de una capa de al menos 3 cm de roca volcánica o 5 cm de sustrato mineral y 2 cm de protección (roca volcánica, viruta de corteza, etc.).

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

En el caso de cubierta semiintensiva, el sustrato tendrá un espesor entre 20 - 40 cm.

En todos los casos de cubiertas ajardinadas (intensivas, semiintensivas y extensivas (ecológicas), el tipo de sustrato vegetal, el tipo de vegetación, las condiciones de plantación y mantenimiento y las necesidades y condiciones de riego 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.

INVERLOSA. Se coloca en seco, sin material de agarre, depositándose sobre una capa separadora geotextil (GEOFIM 200, GEOFIM 300 o GEOFIM PP 125-15) o sobre una lámina drenante CHOVADREN DD GARDEN 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 INVERLOSA 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).

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 INVERLOSA 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 extruído. Se recomienda intercalar previamente una capa separadora de geotextil, del tipo empleado, sobre las placas.

En el caso de existir en la cubierta instalaciones livianas, no es recomendable que estas 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 sobre los paneles, sin necesidad de ninguna capa separadora auxiliar.

⁽¹⁴⁾ Los pavimentos flotantes pueden ser usados en el caso de cubiertas transitables de uso privado o de uso público.

⁽¹⁵⁾ Conforme al CTE:

- La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- La grava suelta solo 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.

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.

7.3 Puntos singulares

Encuentros verticales. En los encuentros de la impermeabilización con los paramentos verticales, se seguirán las indicaciones del DB-HS1 (Apartado 2.4.4.1.2)⁽¹⁶⁾, así como los contemplados en la UNE 104401:2013 sirviendo los ejemplos de las figuras 14.2 y 14.6 del presente informe, con sus correspondientes adaptaciones que quedan definidas en este apartado.

La necesidad de realizar una media caña o achaflanar el encuentro entre paramento vertical y horizontal dependerá del estado de estos puntos. En caso de que los soportes presenten una buena planimetría y una buena estabilidad y resistencia, este tratamiento no es necesario.

En el perímetro y en los elementos emergentes, las láminas subirán 20 cm por encima de la protección, para limitar el riesgo de filtración de agua en el paramento a causa de las salpicaduras y de la acumulación de agua en la cubierta.

En el apartado 14.6 (Fig.14.6.1, Fig. 14.6.2 y Fig. 14.6.3) se pueden ver algunos detalles genéricos relacionados con los sistemas de muros cortina, fachadas ventiladas y SATE/ETICS.

Los umbrales de las puertas, los alféizares de las ventanas, los petos, los paramentos verticales, los pasos de conductos, chimeneas, lucernarios, claraboyas 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 haya acumulación de nieve, embalse de agua por obstrucción de desagües, o salpiqueo de lluvia, la humedad pueda pasar al interior. La impermeabilización subirá hasta esta altura de 20 cm excepto en el caso de los umbrales de las puertas y los alféizares de las ventanas, que será de 15 cm en todo el perímetro del hueco.

En el caso de umbrales de puertas, cuando las necesidades de uso no permitan la colocación de escalones, puede optarse por una de estas soluciones:

Opción 1: Disponer la impermeabilización retranqueada respecto del paramento vertical 1 m

⁽¹⁶⁾ 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.

En caso de ser necesario, el encuentro entre el paramento horizontal y el vertical, se podrá redondear con una media caña con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga. Para la realización de esta media caña se recomienda el empleo de mortero de fraguado rápido.

Para evitar que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento se filtre por el remate superior de la

como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 1 % hacia fuera y debe ser tratada como la cubierta. A partir de la puerta y hasta una distancia de al menos 2 m de la misma, la cubierta tendrá una pendiente hacia el exterior de al menos el 2 %, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1 %. Detalle de esta solución se puede ver en las figuras 14.7.1, 14.7.2 y 14.7.3.

Opción 2: Disponer un voladizo encima de la puerta. Las dimensiones del voladizo serán de al menos 2 m de ancho y sobrepasarán las jambas de la puerta en al menos 30 cm. El suelo desde la puerta hasta el final del voladizo debe tener una pendiente del 2 % hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, rematándose contra la carpintería. En los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, la dimensión mínima del voladizo es de 1 m, siendo la pendiente mínima hacia el exterior del 1 %.

Opción 3: Disponer delante de la puerta y extendiéndose un mínimo de 30 cm a ambos lados de las jambas, de un canalón integrado en el faldón, con una profundidad ≥ 15 cm y una anchura ≥ 30 cm (o una sección equivalente). Este canalón se puede sustituir por un elemento análogo y que haga las mismas funciones, como puede ser un relleno de grava u otro material filtrante, siempre que disponga de una sección equivalente. Deberá disponerse una bajante en el interior del canalón ubicado delante de la puerta, cuando se disponga de un solado fijo. No será necesario disponer de canalón ni bajante cuando la protección sea un solado flotante sobre soportes regulables (plots) o capa de protección de gravas de mínimo 5 cm de espesor. El detalle de esta solución se puede ver en las figuras 14.7.4 y 14.7.5.

En el caso de acristalamientos que arranquen desde el suelo, se pueden seguir las indicaciones antes indicadas en los umbrales de las puertas.

En el caso de cubiertas con pavimentos sobre soportes regulables en altura (plots), el propio pavimento puede realizar la función del canalón. La misma situación se podría dar en el caso de cubiertas acabadas en grava, o en cubiertas ajardinadas en donde el perímetro o contacto de las mismas con las fachadas se realice mediante una zanja de grava a modo de zona inerte, y con sección

impermeabilización, se debe realizar un tratamiento especial en el peto, las posibles soluciones son:

- Realizar una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe embutirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal, redondeándose la arista del paramento.
- 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.

transversal mínima de 450 cm². Detalle de esta solución se puede ver en el apartado 14.4.

En los encuentros con paramentos impermeabilizados 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 el perímetro y en los elementos emergentes, las láminas se adhieren al soporte con soplete. Para facilitar la soldadura de las láminas al soporte previamente es necesario tanto en sistemas adheridos como en sistemas no adheridos imprimir esta zona. Se debe imprimir en horizontal en una anchura no menor de 15 cm, y en vertical, sobre el peto o el elemento emergente en una altura tal que sobrepase en 20 cm o más, el punto más elevado que se prevé alcance la protección.

Posteriormente se soldará una banda de refuerzo inferior, de 33 cm de ancho, realizado con láminas POLITABER BANDA 33, o con bandas de láminas POLITABER POL PY 30, o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30, o de prestaciones superiores cortadas a 33 cm de ancho, adherida al soporte con soplete. Esta banda se dispondrá con un mínimo de 15 cm en horizontal y en vertical.

Sobre esta banda de refuerzo se soldará la membrana impermeabilizante de la sección horizontal. A continuación, se soldará una banda de terminación. Esta banda de terminación tendrá una dimensión ≥ 10 cm en horizontal y en vertical subirá 20 cm por encima de la capa de protección. Se soldará completamente al soporte vertical y a la impermeabilización de la sección horizontal.

El tipo de lámina dependerá del sistema, y de que esté protegido por un rodapié o quede a la intemperie:

En el caso de cubiertas transitables o no transitables con protección pesada (POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA pendiente CERO TRANSITABLE CON PAVIMENTO, con INVERLOSA y CON GRAVA), cuando la impermeabilización del peto vaya protegida por un rodapié, como banda de terminación se utilizarán las láminas: POLITABER COMBI 40, POLITABER POL PY 40, POLITABER PARKING 40, POLITABER PARKING 48, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40, POLITABER COMBI 40/G, CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G, POLITABER COMBI 50/G o ChovA PLAST EXTRA COMBI 50/G.

En el caso de que esta banda de terminación no vaya protegida por un rodapié, se utilizarán las láminas autoprotegidas POLITABER COMBI 40/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G (o POLITABER COMBI 50/G o CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G).

Posteriormente, se sujeta esta banda de terminación al elemento vertical mediante un perfil metálico. La altura mínima sobre la capa de protección a la que

se dispondrá este perfil es de 20 cm. El perfil metálico irá fijado mecánicamente al elemento vertical. La fijación constará de taco y tornillo de acero galvanizado (nunca un clavo). Las fijaciones se dispondrán cada 25 cm. Este perfil metálico se puede sustituir por una roza en donde irá empotrada la banda de terminación, roza situada 20 cm por encima de la capa de protección.

En los casos de cubiertas ajardinadas (sistemas POLITABER pendiente CERO AJARDINADA INTENSIVA y EXTENSIVA), como banda de terminación se utilizarán las láminas POLITABER GARDEN COMBI 50/G, CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G o POLITABER GARDEN COMBI 40 (solo en el caso de que el remate quede protegido por un rodapié). 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 ChovAFOAM, losa filtrante aislante, capas de mortero, zona estéril con capa de grava o baldosa filtrante INVERLOSA, etc.).

En caso de no existir rodapié, la lámina se fijará mediante un perfil metálico al soporte de la forma antes descrita.

En todos los tipos de cubierta de este informe, en el caso que la altura del peto no supere los 20 cm, la impermeabilización se prolongará en horizontal, cubriendo la coronación del peto.

Sumideros. Se seguirán las indicaciones del DB-HS1 (2.4.4.1.4), sirviendo los ejemplos de las figuras del apartado 14.3 del presente informe.

Para evitar contrapendientes y acumulaciones de agua, se recomienda rebajar el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización en la zona próxima a los sumideros.

Para la realización de estos puntos singulares se utilizarán cazoletas adecuadas de EPDM, de salida vertical u horizontal, en las superficies horizontales. Se podrán utilizar otros sumideros de otros materiales (PVC, TPE, chapa de acero, etc.), especialmente diseñados para ser utilizados en sistemas con láminas bituminosas, siempre que vengan avalados por el fabricante del mismo. En cualquier caso, se podrá requerir por parte de ChovA un documento que avale la validez de estos productos.

Tanto en los sistemas adheridos como en los no adheridos se imprimirá esta zona en una superficie aproximada de 0,6 x 0,6 m y posteriormente se soldará con soplete al soporte una pieza de refuerzo inferior de dimensiones ≥ 15 cm a las alas de la cazoleta de EPDM (o de otros materiales, tal como se ha indicado en el párrafo anterior). La lámina utilizada es POLITABER VEL 30, POLITABER POL PY 30, CHOVAPLAST EXTRA VEL 30, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30, u otras láminas plastificadas de mayores prestaciones. Sobre esta banda de refuerzo inferior se procede a soldar la cazoleta de

EPDM o a aplicar otros tipos de sumideros según el procedimiento descrito por el fabricante.

Opcionalmente, se puede colocar una pieza de refuerzo superior soldada sobre la cazoleta, con las mismas láminas usadas para el refuerzo inferior, y deberá sobresalir de los bordes de este, en al menos 10 cm, centrada sobre el sumidero.

A continuación, se realiza la impermeabilización de la sección horizontal de la cubierta, recortándose a continuación la misma en la zona de la evacuación de la bajante.

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

En el caso de cubiertas ajardinadas, el sumidero será registrable, por lo que deberá disponerse de algún tipo de arqueta de registro. Estas arquetas se pueden realizar in situ con fábrica de ladrillo o pueden ser prefabricadas.

En el caso de sumideros de salida horizontal se aplicará el mismo procedimiento antes descrito. La cazoleta con salida horizontal podrá tener además de una sección rectangular, una sección circular para facilitar el montaje con las bajantes del edificio.

En el caso de canaletas lineales, la impermeabilización será continua en toda la cubierta, discurriendo por debajo de la misma.

Juntas (juntas de dilatación y juntas del soporte base). El tratamiento de las juntas dependerá de que sea estructural, interiores del soporte base o perimetrales del soporte base.

Juntas de dilatación estructural. Para la realización de las juntas de dilatación estructurales, se seguirán las indicaciones del DB-HS1 (2.4.4.1.1), y las figuras de los apartados 14.4.

El soporte base respetará la junta estructural y sus bordes deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y anchura de la junta ≥ 3 cm.

La resolución de las juntas de dilatación variará en función de la pendiente de la cubierta ($< 1\%$ o $\geq 1\%$), que sean juntas de dilatación estructural o juntas de dilatación del soporte de la impermeabilización (aislamiento térmico, material de pendiente, etc.).

Previamente a la ejecución de la junta de dilatación, se habrá imprimado el soporte. En el caso de sistemas no adheridos o flotantes habrá sido necesario imprimir esta superficie, unos 25 cm a cada lado de la junta de dilatación.

En el caso de junta estructural cuando la cubierta tiene una pendiente $< 1\%$, se adhieren con soplete al soporte dos bandas de adherencia, una a cada lado de la junta, con una anchura mínima de 25 cm. La lámina utilizada es POLITABER BANDA 33 o con una banda de POLITABER VEL 30, POLITABER POL PY 30, POLITABER COMBI 30, CHOVAPLAST EXTRA VEL 30, CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 cortadas a 25 cm.

Esta banda de adherencia no es necesaria en el caso de junta estructural cuando la cubierta tiene una pendiente $\geq 1\%$.

Posteriormente se dispone una banda de refuerzo inferior de junta, centrada sobre la junta y de al menos 45 cm de ancho, adherida a la banda de adherencia o al soporte, y haciendo fuelle hacia abajo. La lámina utilizada es POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40 O CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40.

A continuación, se ejecuta la membrana impermeabilizante hasta llegar hasta el borde de la junta de dilatación, interrumpiéndose al llegar a esta. Se adhiere la impermeabilización con soplete a la banda de refuerzo inferior. Se rellena la junta de dilatación con CHOVASTAR MASTIC.

Para finalizar se dispone una banda de refuerzo superior de junta, centrada sobre la junta y de anchura ≥ 30 cm, adherida a la impermeabilización con soplete y haciendo fuelle hacia arriba.

En los casos de cubiertas transitables o no transitables con protección pesada (sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA CON PAVIMENTO, CON INVERLOSA y CON GRAVA), como banda de refuerzo superior se utilizarán las láminas POLITABER POL PY 40, POLITABER COMBI 40, POLITABER PARKING 40 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40, pudiéndose sustituir por otra lámina de igual armadura, pero mayor masa nominal.

En los casos de cubiertas ajardinadas (sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA AJARDINADA INTENSIVA y AJARDINADA EXTENSIVA), como banda de refuerzo superior se utilizarán las láminas POLITABER GARDEN COMBI 50/G, POLITABER GARDEN COMBI 40 o CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G,

Juntas interiores del soporte base. No son necesarias realizar las juntas interiores del soporte de la impermeabilización cada 15 x 15 m, a no ser que este esté sometido a grandes movimientos. En caso de ser necesario realizar juntas auxiliares del soporte de la impermeabilización estas se pueden resolver con POLITABER BANDA 33 o con una banda de POLITABER POL PY 30, POLITABER COMBI 30 o CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 cortada a 30 cm. Estos productos se colocan centrados en la junta y soldados al soporte, previamente imprimado en las inmediaciones de la junta. Por encima se dispone el sistema de impermeabilización, adherido a la banda antes descrita (en el caso de sistemas adheridos) o flotante (Fig. 14.5)

Juntas perimetrales del soporte base. Las juntas perimetrales del soporte base serán necesarias. La impermeabilización se resolverá según se indica en el apartado Encuentros Verticales.

7.4 Mantenimiento y reparaciones

Se tendrán en cuenta 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.

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

Antes de comenzar cualquier reparación es necesario eliminar el agua y limpiar, en una area más ancha que la pieza nueva que se va a soldar.

En muchos casos, la impermeabilización está tan sucia que es mejor colocar el refuerzo debajo de la impermeabilización existente que sobre ella. Con este método se logra una mejor soldadura. El refuerzo estará hecho de la misma membrana que la membrana existente. La pieza de reparación debe sobresalir al menos a 50 mm del área dañada

La colocación de esta reparación se deberá realizar siguiendo las indicaciones descritas en la puesta en obra de la membrana impermeabilizante.

7.5 Pruebas de servicio

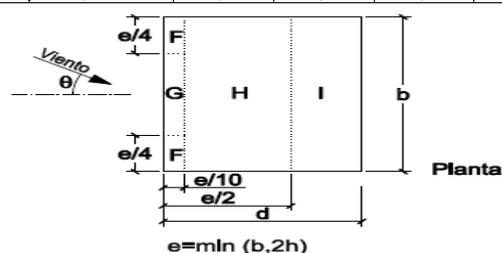
Con respecto a las pruebas de soldadura y estanquidad de la cubierta, es recomendable seguir las pautas recogidas en punto 5.5.5 de la Norma UNE 104401.

8. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

8.1 Viento

Considerando que el DB 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:

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 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 indicados⁽¹⁷⁾. 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.

Grava. Se debe considerar como elementos con un área tributaria $\leq 1 \text{ m}^2$ (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 $\geq 16 \text{ mm}$, recomendándose $\geq 20 \text{ mm}$ en caso de cubiertas con requerimientos de succión de viento altos ($> 90 \text{ kg/m}^2$). Es necesario colocar una capa de grava con espesor $\geq 5 \text{ cm}$, independientemente de los datos de succión al viento, ya que esta debe proteger la lámina de la intemperie.

Solado continuo. A efectos de viento, los solados deberán tener un espesor $\geq 3 \text{ cm}$ 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).

INVERLOSA. Esta se debe considerar como elementos con área tributaria menor de 1 m^2 . En el caso que resulte preciso, en esquinas y zonas perimétricas, el lastre complementario de las baldosas (cuyo peso aproximado es de 75 kg/m^2) 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 INVERLOSA.

8.2 Corrección de transmitancia térmica por precipitaciones

Las pérdidas de calor a través de una cubierta invertida son la suma de las normales de una cubierta convencional de igual constitución y de las adicionales producidas inevitablemente por la escorrentía y evaporación del agua de lluvia, si bien estas últimas se producen solo en época de precipitaciones.

⁽¹⁷⁾ Los valores de succión obtenidos empleando este coeficiente son superiores a los recogidos en la norma UNE 104416:2009.

La transmitancia térmica U_c en la parte general de una cubierta invertida realizada con estos sistemas, puede calcularse mediante la expresión⁽¹⁸⁾:

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

U_c: Valor de cálculo de la transmitancia térmica en parte general o corriente de la cubierta: $W/m^2 \cdot K$.

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 $W/m^2 \cdot K$ 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 ($m^2 \cdot K/W$). 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 $m^2 \cdot K/W$: No considerada en la presente evaluación, por tanto se desprecia.

R_i: Resistencia térmica del aislante térmico (placas sueltas y bases XPS de baldosas INVERLOSA colocadas sobre la membrana impermeabilizante, expresada en $m^2 \cdot K/W$, y calculada según:

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

e_i: Espesor de aislamiento (m):

λ_D: Conductividad térmica declarada del XPS: $0,034 W/m \cdot K$

Δλ: Variación de la conductividad térmica por presencia prolongada de agua líquida o difusión de vapor a través del XPS, según configuración de cubierta invertida, en $W/m \cdot K$: Cubierta transitable: $\Delta\lambda = 0,002$ y Cubierta ajardinada: $\Delta\lambda = 0,004$

R_T: Resistencia térmica total de cubierta ($m^2 \cdot ^\circ C/W$)

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 $W/m^2 \cdot K$ y se calcula según:

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

p: Precipitación media diaria entre los meses de octubre y abril, en $mm/día$, en localidad considerada¹⁹.

f: Valor resultante de multiplicar:

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

x: Constante relativa a las pérdidas térmicas provocada por la filtración de agua de lluvia sobre la membrana ($W \cdot día/m^2 \cdot K \cdot mm$). Se considera para cubiertas transitables con baldosa que $f \cdot x = 0,04 (W \cdot día/m^2 \cdot K \cdot mm)$.

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.

8.4 Dimensionado del desagüe

El 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 que lo indicado en el CTE.

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 $120\,000 m^2$, siendo las obras más significativas las siguientes:

Subestación de REPSOL. Cartagena - Murcia. (2010). Impermeabilización Cubierta Bicapa con grava como protección pesada. $3000 m^2$.

Cárcel de Campo del Río-Murcia (2010). Impermeabilización Cubierta Bicapa con grava como protección pesada. $7000 m^2$.

Centro Comercial Plaza Mayor de Málaga. (2004). Impermeabilización Cubierta Monocapa con grava como protección pesada. $7500 m^2$ e impermeabilización Cubierta Monocapa con hormigón como protección pesada. $7800 m^2$.

Centro Comercial Bahía Málaga (2007). Impermeabilización Cubierta Monocapa con grava $1000 m^2$ Impermeabilización Cubierta Monocapa con hormigón como protección pesada. $4800 m^2$.

Cubierta Aparcamiento Terminal Aeropuerto de Málaga (2009). Impermeabilización Cubierta Bicapa con hormigón como protección pesada $8200 m^2$.

Nueva Estación de Autobuses del Aeropuerto de Málaga (2009). Impermeabilización Cubierta Bicapa con hormigón como protección pesada. $9300 m^2$. Impermeabilización Cubierta Bicapa Ajardinada $900 m^2$.

Nuevos Centros de Transformación y Regulación del Aeropuerto de Málaga (2009). Impermeabilización Cubierta Bicapa con grava $1500 m^2$.

Palacio Artes de Valencia (2006). Impermeabilización Cubierta Bicapa, transitable $60000 m^2$. Impermeabilización Cubierta Bicapa, ajardinada $2300 m^2$.

Polígono Guadalquivir. Córdoba (2015). Rehabilitación de 110 viviendas. Impermeabilización Cubierta $1000 m^2$. Acabado con inverlosa 35/60.

Rehabilitación de Cubiertas. Centro Cultural Lucero - C/ Castroserna C/V C/ Latina. Madrid. (2015). Impermeabilización bicapa. $600 m^2$. Inverlosa.

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.

⁽¹⁸⁾ UNE-EN ISO 6946:2020. Elementos y componentes de edificación: Resistencia y transmitancia térmica. Método de cálculo.

⁽¹⁹⁾ Dato suministrado por estación meteorológica, o registros facilitados por entidades o reglamentaciones locales, nacionales o autonómicas.

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.

10.1.1 Ensayos de identificación de las láminas

Los resultados de los ensayos de identificación 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 las láminas

Resistencia del solape. Los ensayos se realizaron sobre las láminas con mayor resistencia a tracción.

Cizalla (UNE-EN 12317-2) (N/50mm)	
POLITABER COMBI 48 (L/T)	627 / 604
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48 (L/T)	409 / 502
Pelado (UNE-EN 12316-2) (media: N/50mm)	
POLITABER COMBI 48 (L/T)	140 / 165
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48 (L/T)	58 / 58

Determinación de las propiedades de tracción (UNE-EN 12311-1). En dirección longitudinal y transversal.

Membranas POLITABER	Tracción (N/50mm)	Alargamiento L/T (%)
POLITABER POL PY 40	673/493	40/51
POLITABER COMBI 40	697/391	49/54
POLITABER GARDEN COMBI 40	577/359	40/45
POLITABER COMBI 48	625/450	48/52
POLITABER GARDEN COMBI 50/G	591/421	53/60
POLITABER VEL 30	368/190	--
POLITABER VEL 40	700/429	--
POLITABER POL PY 30	630/440	51/55
POLITABER PARKING 40	860/595	55/54
POLITABER PARKING 48	988/724	49/54
POLITABER COMBI 40/G	699/375	33/49
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40	679 / 480	59 / 53
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48	625 / 426	43 / 49
CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G	619 / 434	60 / 57
CHOVAPLAST EXTRA VEL 30	370 / 194	--
CHOVAPLAST EXTRA VEL 40	700 / 479	--
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30	525 / 365	43/46
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G	707 / 527	58/55

Comportamiento a fuego exterior. Clasificación: B_{roof}(t1) de acuerdo a la UNE-EN 13501-5.

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

Flexibilidad bajas temperaturas (UNE-EN 1109)
Se llevaron a cabo los ensayos sobre las láminas de mayor-menor masa, con los distintos tipos de másticos, antes y después de envejecerse a calor.

Membranas	Inicial	Envejecida calor
POLITABER COMBI 48	-15 °C	-10 °C
POLITABER GARDEN COMBI 50/G		
POLITABER POL PY 30		
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48		
CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G		
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30		

Determinación de la estanqueidad al agua (UNE-EN 1298). Las láminas asfálticas y sus solapes son estancos al agua (0.6 bar).

Resistencia al punzonamiento dinámico y al estático (UNE-EN 12691 y UNE-EN 12730, metodo B).

POLITABER	P. Estático(kg)		Dinámico (mm)
	rígido	flexible	
POLITABER POL PY 40	15	--	≥ 1000
POLITABER COMBI 40	15	--	≥ 1000
POLITABER GARDEN COMBI 40	15	--	≥ 1000
POLITABER COMBI 48	15	--	≥ 1000
POLITABER GARDEN COMBI 50/G	15	--	≥ 1000
POLITABER VEL 30	NA	--	NA
POLITABER VEL 40	NA	--	NA
POLITABER POL PY 30	15	--	≥ 900
POLITABER PARKING 40	15	--	≥ 1000
POLITABER PARKING 48	25	--	≥ 2400
POLITABER COMBI 40/G	15	--	≥ 1000
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40	15	--	≥ 1000
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48	15	--	≥ 1000
CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G	15	--	≥ 1000
CHOVAPLAST EXTRA VEL 30	NA	--	NA
CHOVAPLAST EXTRA VEL 40	NA	--	NA
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30	15	--	≥ 900
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G	15	--	≥ 1000

Fluencia (UNE-EN 1110). La fluencia se determinó sobre los distintos másticos, antes y después de envejecerse a calor. La fluencia es inferior a 2 mm, en las siguientes temperaturas.

Membranas	Inicial	Envejeci. calor
POLITABER COMBI 48	100	90
POLITABER GARDEN COMBI 50/G	100	90
Membranas	Inicial	Envejeci. calor
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48	120	110
CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G	120	110

Estabilidad dimensional (UNE-EN 1107)

Membranas POLITABER	%
POLITABER POL PY 40	0,4
POLITABER COMBI 40	0,4
POLITABER GARDEN COMBI 40	0,4
POLITABER COMBI 48	0,4
POLITABER GARDEN COMBI 50G	0,4
POLITABER VEL 30	0
POLITABER VEL 40	0
POLITABER POL PY 30	0,4
POLITABER PARKING 40	0,4
POLITABER PARKING 48	0,4
POLITABER COMBI 40G	0,4
Membranas CHOVAPLAST EXTRA	%
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40	0,4
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48	0,4
CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50/G	0,4
CHOVAPLAST EXTRA VEL 30	--
CHOVAPLAST EXTRA VEL 40	--
CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30	0,4
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G	0,4

Determinación de la transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931). La μ obtenida es de 20000. Este material se considera barrera contra 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.

Resistencia a la penetración de raíces (UNE-UNE 13948). Las raíces no perforan la lámina.

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 llevaron a cabo ensayos de flexibilidad a baja temperatura y fluencia⁽²⁰⁾.

10.2 INVERLOSA

Hormigón poroso	
Espesor (mm)	34 ~ 37
Dimensiones: Largo x ancho (mm)	597 x 397
Densidad endurecido (UNE-EN 822) (kg/m ²)	1890
Resistencia a flexión (MPa) (UNE-EN 1339)	2,7
Resistencia a flexión (MPa) tras hielo-deshielo	1,9
Resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11) (MPa) en 15 x 15 cm concentrada	4
Porosidad poros interconectados (%)	17
R. deslizamiento (PTV). 4S (seco / húmedo)	65 / 60
Características de la base de XPS	
Resistencia mínima a compresión al 10% deformación del XPS (kPa) (UNE-EN 826)	350
Resistencia mínima a compresión al 10% deformación del XPS tras 30 ciclos de hielo-deshielo* (kPa)	340
Absorción de agua por inmersión a largo plazo (UNE-EN 12087)	0,2
Absorción de agua por inmersión a largo plazo tras 30 ciclos de hielo-deshielo	0,2
Características Iniciales ⁽²¹⁾	
	Valor
Espesor (mm)	75
Carga rotura a flexión 28d (MPa) (UNE-EN 1339)*	2,5
Carga de rotura a tracción entre capas (adherencia) (MPa). (UNE-EN 1607)	0,11
Resistencia impacto 10 J (Ø mm)	14

*Para el cálculo se realizó con el espesor solo del mortero

Las muestras se someten a 80 ciclos de calor-lluvia y a 80 ciclos de calor-lluvia + 30 ciclos hielo-deshielo⁽²²⁾.

Características envejecidas	Valor
R. flexión tras ciclos calor/lluvia (MPa)*	2,8
R. flexión ciclos de calor/lluvia y hielo/deshielo (MPa)*	2,5
Tracción entre capas tras ciclos calor/lluvia (MPa)	0,14
Tracción entre capas calor lluvia + hielo/deshielo (MPa)	0,13
R. impacto 10 J (Ø mm) calor/lluvia	12
R. impacto 10 J (Ø mm) calor/lluvia y hielo/deshielo	11

*Para el cálculo se realizó con el espesor solo del mortero

10.3 Aislamiento térmico, XPS, ChovAFOAM

Los ensayos necesarios para la evaluación de este aislamiento térmico fueron los realizados para la obtención del marcado CE (UNE-EN 13164).

10.4 Compatibilidad componentes del sistema

Los diferentes componentes recogidos en este DIT son compatibles entre sí. Las capas auxiliares, geotextiles y/o drenajes, tienen las funciones de

separación física (independencia entre capas), filtración, protección y drenaje.

Deberá respetarse el orden de colocación de los diferentes componentes, recogido en este DIT, para el comportamiento óptimo del sistema.

11. EVALUACION DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1 Cumplimiento reglamentación Nacional

11.1.1 SE - Seguridad estructural

El Sistema no contribuye a este requisito.

11.1.2 SI - 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.

11.1.3 SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

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

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

De acuerdo con los resultados de ensayos, el pavimento flotante compuesto por INVERLOSA 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 solo privadamente o bien para conservación):

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

⁽²⁰⁾ La Guía de la UEAtc para este tipo de sistemas considera que los solapes presentan una buena resistencia al envejecimiento al calor, a menos que se lleven a cabo con adhesivos. Los envejecimientos al agua solo son necesarios si la malla de refuerzo tiene una masa/superficie mayor de 250 g/m².

⁽²¹⁾ Los ensayos se realizaron con losas de 75 mm de espesor.

⁽²²⁾ Estos envejecimientos se han obtenido del método recogido en el EAD 040083-00-0404.

11.1.4. HS - Salubridad

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 de CO₂ en oxígeno.

11.1.5 HR - 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.

11.1.6. HE - Ahorro de energía

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 8.2 del DIT.

11.2 Limitaciones de la evaluación

Se deberán considerar las siguientes limitaciones:

- La membrana no puede permanecer expuesta a la intemperie durante más de 21 días.
- Teniendo en cuenta la repercusión de la mano de obra en el comportamiento de estos sistemas, la presente evaluación técnica está limitada a las aplicaciones realizadas por empresas cualificadas (según se indica en 7.1).
- Este DIT no comprende la aplicación de láminas bituminosas fijadas mecánicamente.

11.3 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas que sean de aplicación. Para ello, ChovA, S.A., o el instalador se adherirá al Plan de Gestión de Residuos del contratista principal.

11.4 Condiciones de seguimiento

La concesión del DIT está ligada al mantenimiento de un seguimiento anual del control de producción en fábrica del fabricante y si procede de algunas de las obras realizadas. Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

11.5. Otros aspectos

11.5.1 Declaración Ambiental de Producto (DAP)

La Declaración Ambiental de Producto, DAP (o Environmental Product Declaration, EPD), es un documento o informe normalizado que proporciona información cuantificada y verificable sobre el desempeño ambiental de un producto. Esta herramienta se utiliza para valorar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de productos de conformidad con la Norma UNE-EN ISO 14025 y EN 15804.

Las láminas bituminosas **POLITABER Y CHOVAPLAST EXTRA** y el aislamiento térmico de XPS **ChovAFOAM** disponen de DAP:

- Láminas bituminosas **POLITABER** y **CHOVAPLAST EXTRA**. DAPcons[®].100.013 de fecha 06.05.2019. Registrada en el PROGRAMA DAPconstrucción[®] del CAATEEB y en el registro GLOBAL EPD. La unidad funcional es «1 m² de lámina asfáltica impermeabilizante de 2,47 mm de espesor, teniendo en cuenta una vida útil del edificio de 90 años».
- Aislamiento térmico XPS **ChovAFOAM**: DAPcons[®].100.014 de fecha 06.05.2019. Registrada en el PROGRAMA DAPconstrucción[®] del CAATEEB y en el registro GLOBAL EPD. La unidad funcional es «1 m² de plancha aislante térmica de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y una resistencia térmica de 1,2 m²K/W».

Esta documentación se encuentra en la página web de Chova: <https://chova.com/>.

11.5.2 Información BIM

El beneficiario puede presentar, bajo pedido, información de los Sistemas en formato BIM o descargarlo de la página web <https://chova.com/>.

12. CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de los elementos se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos;
- que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica;

- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas;

se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DIT, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

13. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS⁽²³⁾

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos⁽²⁴⁾ 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.
- No se recomienda el uso de sumideros de PVC.

⁽²³⁾ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc. Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- Derechos de comercialización del producto o sistema.
- Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

⁽²⁴⁾ La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de las siguientes Entidades:

- Asociación de empresas de control de calidad y control técnico independientes (AECCTI),
- ACCIONA,
- Asociación Nacional de Normalización y Certificación (AENOR),

- APPLUS,
- AVINTIA.
- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios (AFITI).
- Consejo general de la Arquitectura técnica (CGATE).
- Control técnico y prevención de riesgos, S,A (CPV).
- DRAGADOS,
- GTC seguros,
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM).
- Fomento de Construcciones y Contratas (FCC).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcción (INTEMAC).
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército «General Marvá» (INTA).
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- SGS Tecnos.
- Instituto de Ciencias de Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

Anejo 1. Resumen de los componentes de cada sistema

	POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA Pendiente CERO				
	TRANSITABLE		NO TRANSITABLE CON GRAVA	AJARDINADA	
	CON PAVIMENTO	CON INVERLOSA		INTENSIVA / SEMI-INTENSIVA	EXTENSIVA (ECOLÓGICA) ⁹
IMPRIMACIÓN¹	SUPERMUL / PRIMER EAL / SUPERELAST / PRIMER SR				
CAPA SEPARADORA²	GEOFIM 150 / GEOFIM PP 90-11				
Sistema MONOCAPA PTE ≥ 0	POLITABER COMBI 48 / POLITABER 48 PARKING / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48			NO	NO
Sistema BICAPA PTE ≥ 0	CAPA INFERIOR: POLITABER VEL 30 / POLITABER VEL 40 / POLITABER POL PY 30 / POLITABER COMBI 30 / POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / POLITABER COMBI 48 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 / CHOVAPLAST EXTRA VEL 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48 / CHOVATERM XPS POL PY 30 (
	CAPA SUPERIOR: POLITABER POL PY 30 / POLITABER COMBI 30 / POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / POLITABER PARKING 40 / POLITABER COMBI 48 / POLITABER PARKING 48 / POLITABER COMBI 40G / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40G			CAPA SUPERIOR: POLITABER GARDEN COMBI 50G / POLITABER GARDEN COMBI 40 / CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50G	
Sistema MONOCAPA PTE ≥ 1	POLITABER POL PY 40 / POLITABER COMBI 40 / POLITABER GARDEN COMBI 40 / POLITABER PARKING 40 / POLITABER COMBI 48 / POLITABER PARKING 48 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 / CHOVAPLAST EXTRA POL PY 48			POLITABER GARDEN COMBI 50G / POLITABER GARDEN COMBI 40 / CHOVAPLAST EXTRA GARDEN COMBI 50G	
CAPA SEPARADORA	GEOFIM 150 / GEOFIM PP 90-11 ³	GEOFIM 200/300 / GEOFIM PP 125-15 / CHOVADREN DD GARDEN	GEOFIM 150 / GEOFIM PP 90-11 ³	GEOFIM 150 / GEOFIM PP 90-11 ³	
 AISLAMIENTO TÉRMICO⁴	ChovAFOAM	ChovAFOAM ⁵	ChovAFOAM	ChovAFOAM	
CAPA SEPARADORA	GEOFIM 200 / GEOFIM 300 / GEOFIM PP 125-15	NO	GEOFIM 200 / GEOFIM 300 / GEOFIM PP 125-15	GEOFIM 200 / GEOFIM 300 / GEOFIM PP 125-15 ⁸	
DRENAJE (OPCIÓN 1)	CHOVADREN DD GARDEN (OPCIONAL) ⁶	NO	CHOVADREN DD GARDEN (OPCIONAL) ⁶	CHOVADREN DD GARDEN	NO
DRENAJE (OPCIÓN 2)	NO			INVERLOSA + GEOFIM 200 / GEOFIM PP 125-15	NO
RETENEDOR	NO			NO	CHOVADREN GARDEN 20 + GEOFIM 200 / GEOFIM PP 125-15
PROTECCIÓN PESADA	SOLADO FIJO / SOLADO FLOTANTE ⁷	INVERLOSA	GRAVA	SUSTRATO VEGETAL + VEGETACIÓN	SUSTRATO VEGETAL + ROCA VOLCÁNICA (OPCIONAL) + VEGETACIÓN

¹ Elemento necesario en sistema adherido: La imprimación se utiliza en sistemas adheridos como capa de preparación del soporte para facilitar la adherencia de la impermeabilización al mismo. No se utiliza en caso de que el soporte sea un aislamiento térmico.

² Elemento opcional en sistemas no adheridos: La lámina geotextil se utiliza en sistemas no adheridos para mejorar la independencia entre soporte e impermeabilización. Cuando se quiera separar materiales químicamente incompatibles, se utilizará un geotextil GEOFIM PP 125-15 o GEOFIM 300.

³ Elemento opcional: La lámina geotextil GEOFIM 150 se utiliza como capa auxiliar separadora entre la membrana impermeabilizante y el aislamiento térmico de poliestireno extruido: ChovAFOAM en caso de querer mejorarse la separación entre ambos materiales. En el caso de no ser necesario colocar aislamiento térmico ChovAFOAM, no se colocará esta capa geotextil.

⁴ 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.

⁵ Elemento opcional: En el caso de utilización de INVERLOSA, solo necesaria en caso de requerirse mayores espesores de aislamiento térmico, en función del DB HE o por consideraciones de proyecto.

⁶ Elemento opcional. En caso de utilizarse, se podrá eliminar la capa separadora.

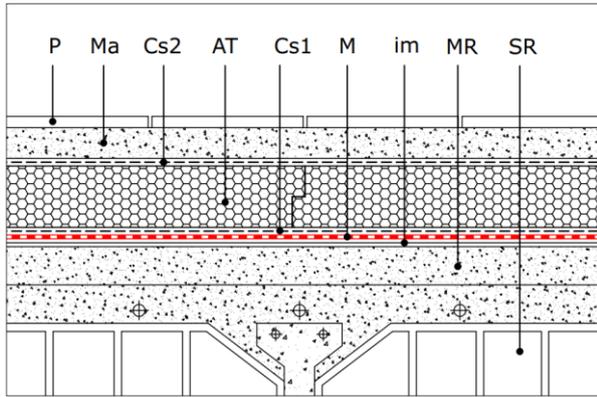
⁷ En caso de protección con solado flotante sobre soportes regulables (plots), no colocar el elemento de drenaje opcional ChovADREN DD GARDEN.

⁸ Elemento opcional. Su uso dependerá del tipo de vegetación y de las diferentes protecciones que disponga la cubierta ajardinada.

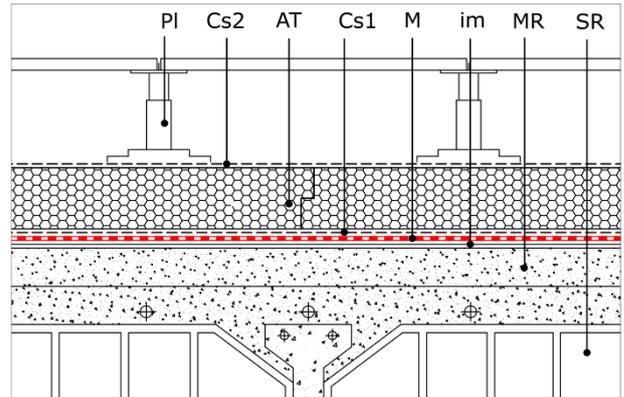
⁹ ChovATERM XPS POL PY 30 va acabado superiormente en una lámina POLITABER POL PY 30 que constituye la primera capa de láminas de la membrana impermeabilizante bicapa.

14. INFORMACIÓN GRÁFICA

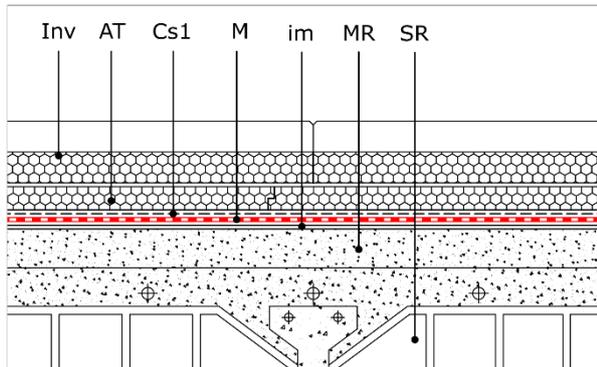
14.1 Sección principal. Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA



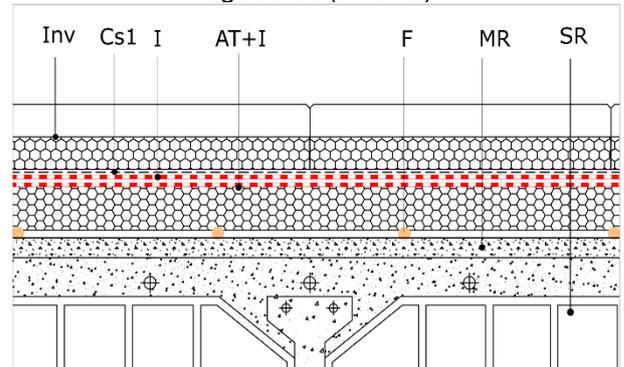
14.1.1 Transitabile con pavimento



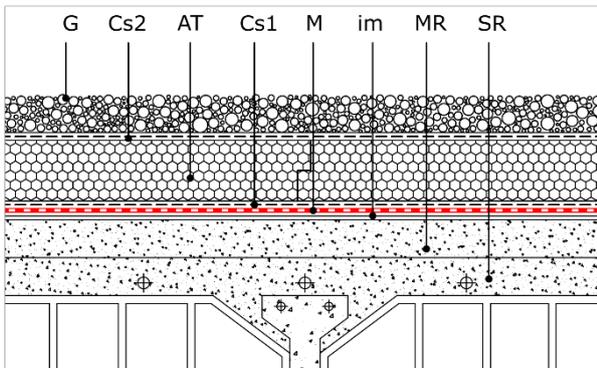
14.1.2 Transitabile con pavimento sobre soportes regulables (PLOTS)



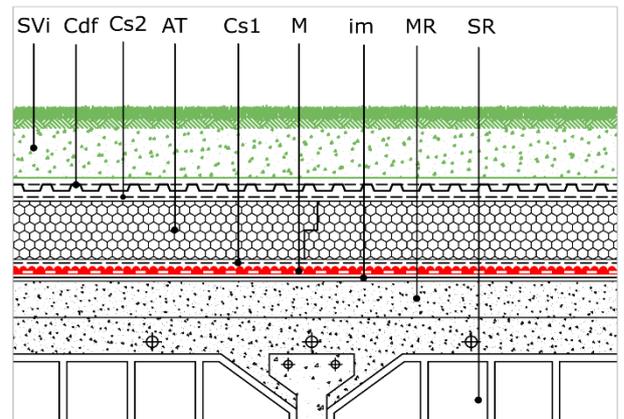
14.1.3 Transitabile con INVERLOSA



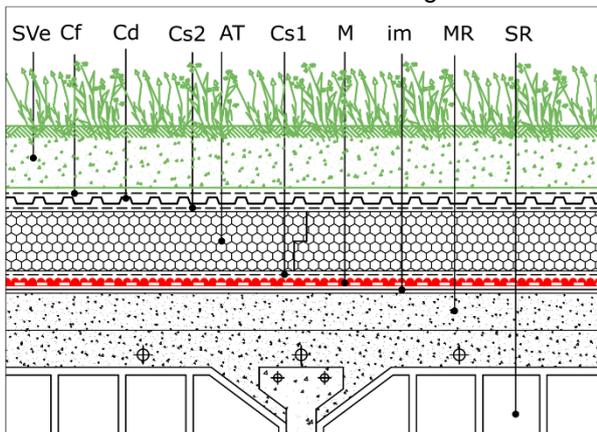
14.1.4 Transitabile con INVERLOSA. Y ChovATERM XPS POL PY 30



14.1.5 No transitabile con grava



14.1.6 Ajardinada Intensiva / Semi-intensiva

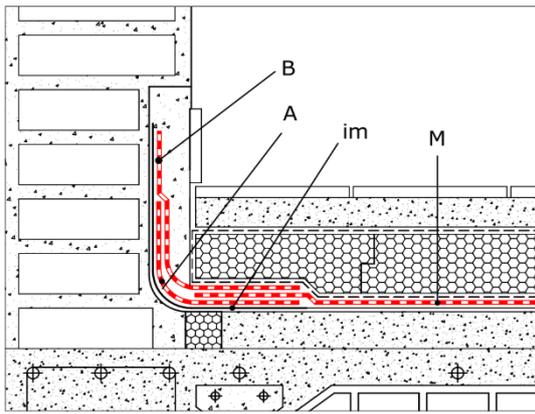


14.1.7 Ajardinada Extensiva

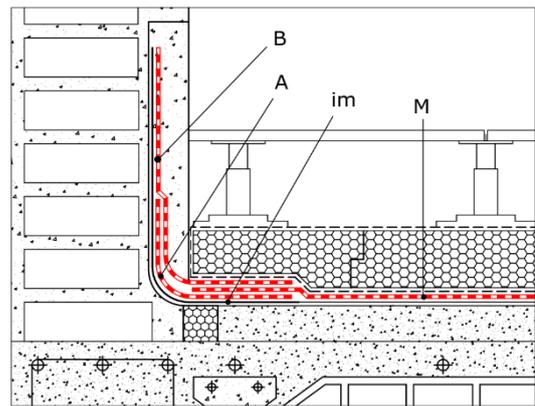
Leyenda:

- P = Pavimento de baldosa cerámica.
- Pl = Pavimento sobre soportes regulables (PLOTS)
- Inv = INVERLOSA. Losa filtrante-aislante. Solado flotante.
- SVi = Sustrato vegetal para cubierta intensiva/ semi-intensiva.
- SVe = Sustrato vegetal para cubierta extensiva.
- Ma = Mortero de agarre.
- Cdf = Capa drenante y filtrante. ChovADREN DD GARDEN.
- Cd = Capa drenante y retenedora. ChovADREN 20 GARDEN.
- Cf = Capa filtrante bajo sustrato. GEOFIM/ GEOFIM PP.
- Cs2 = Capa separadora bajo protección. GEOFIM/ GEOFIM PP.
- AT = CHOVAFOAM, XPS.
- Cs1 = Capa separadora bajo aislamiento. GEOFIM/ GEOFIM PP.
- M = Membrana impermeabilizante.
- I = 2ª capa membrana impermeabilizante sistema.
- AT + I = ChovATERM XPS POL PY 30, aislamiento + 1ª capa membrana impermeabilizante.
- F = Fijación sistema INVERLOSA + ChovATERM.
- Im = Imprimación bituminosa.
- MR = Mortero de regularización.
- SR = Soporte resistente. / G = Capa de protección de gravas.

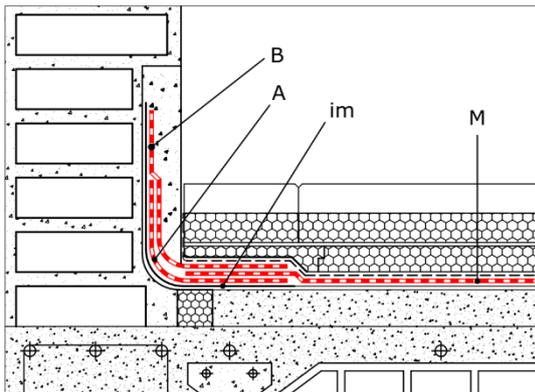
14.2 Punto singular. Encuentro con paramento. *Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA*



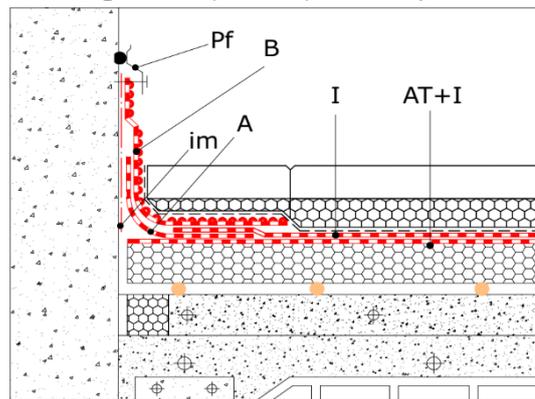
14.2.1 Transitable con pavimento. Retranqueo



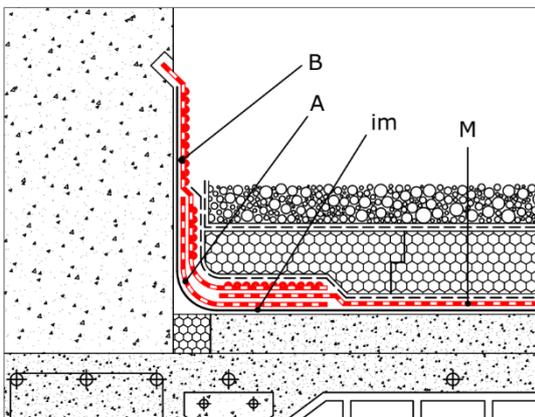
14.2.2 Transitable con pavimento sobre soportes regulables (PLOTS). Retranqueo



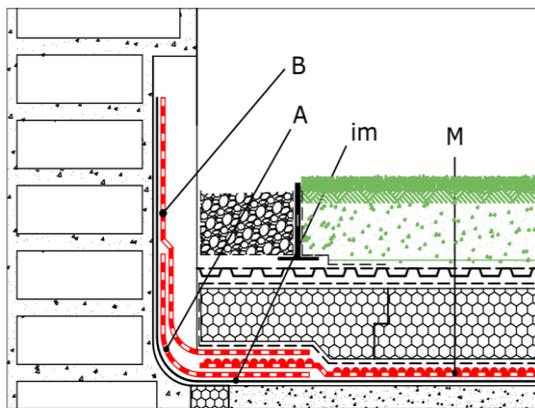
14.2.3 Transitable con INVERLOSA. Retranqueo



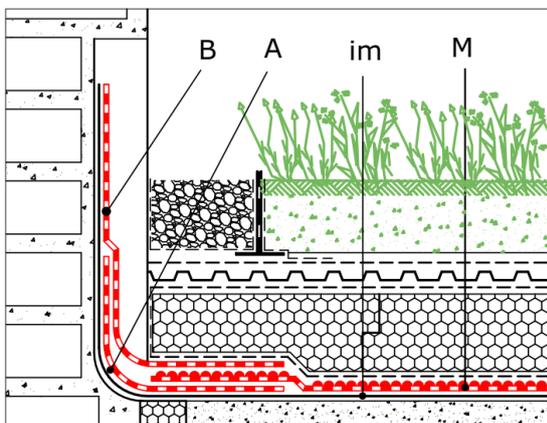
14.2.4 Transitable con INVERLOSA. Y ChovATERM XPS POL PY 30. Perfil



14.2.5 No transitable con grava. Roza



14.2.6 Ajardinada Intensiva / Semi-intensiva. Retranqueo



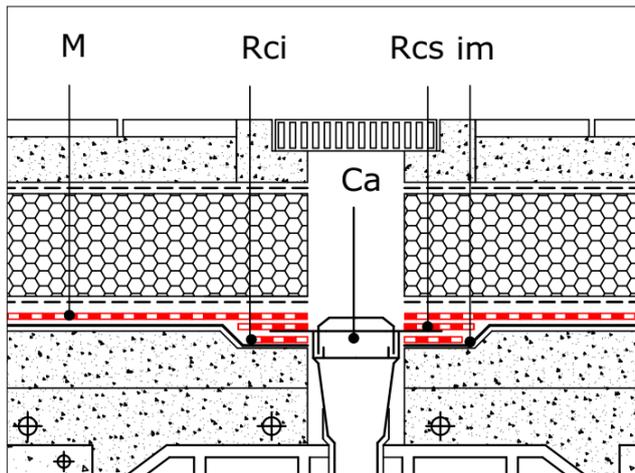
14.2.7 Ajardinada Extensiva. Retranqueo

Leyenda:

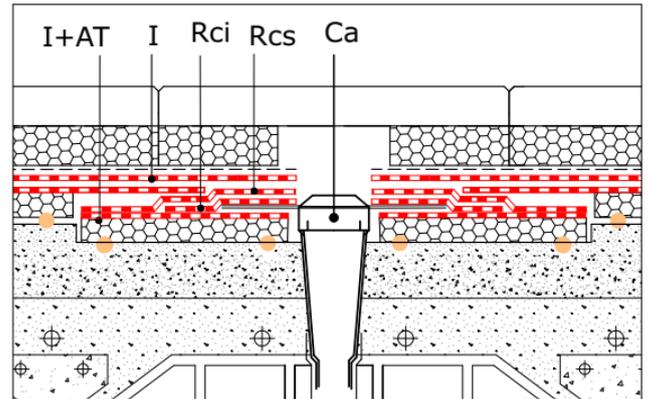
- im = Imprimación bituminosa.
- M = Membrana impermeabilizante.
- I = 2ª capa membrana impermeabilizante sistema.
- AT + I = ChovATERM XPS POL PY 30, aislamiento + 1ª capa membrana impermeabilizante.
- Pf = Perfil metálico de remate sellado con masilla.
- A = Banda de refuerzo inferior en encuentro con elementos verticales (*).
- B = Banda de refuerzo superior en encuentro con elementos verticales (*).

(*). Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares"

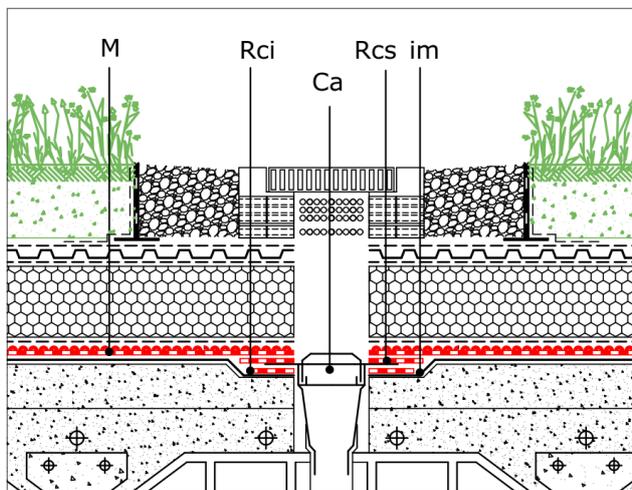
14.3 Punto singular. Sumidero. *Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA*



14.3.1 Transitable con pavimento. Sumidero



14.3.2 Transitable con INVERLOSA. Y ChovATERM XPS POL PY 30. Sumidero

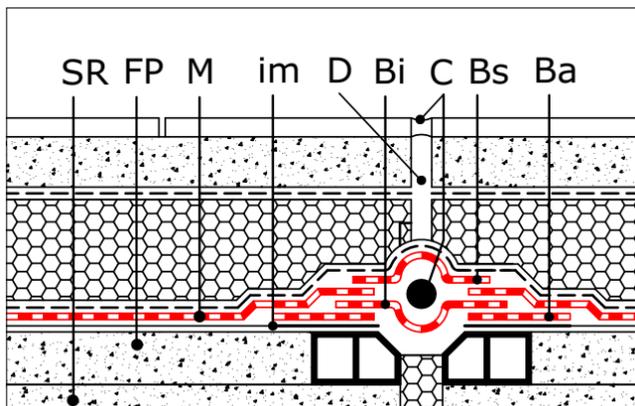


14.3.3. Ajardinada. Sumidero

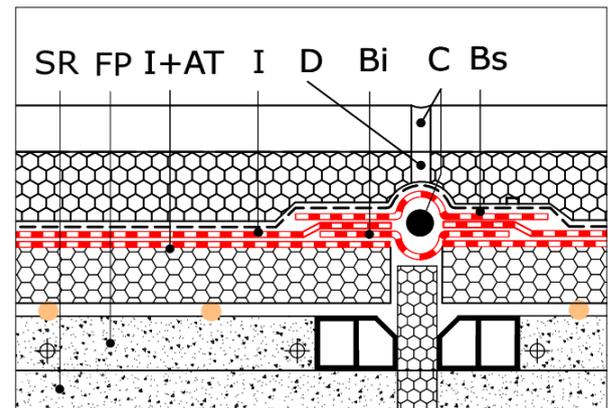
Legenda:

- im = Imprimación bituminosa.
 - M = Membrana impermeabilizante.
 - I = 2ª capa membrana impermeabilizante sistema.
 - I + AT = ChovATERM XPS POL PY 30, aislamiento + 1ª capa membrana impermeabilizante.
 - Ca = Cazoleta de desagüe.
 - Rci = Banda de refuerzo inferior en sumidero. (*)
 - Rcs = Banda de refuerzo superior en sumidero (Opcional). (*)
- (*) Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares"

14.4 Punto singular. Junta estructural. *Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA*



14.4.1 Transitable con pavimento. Junta estructural



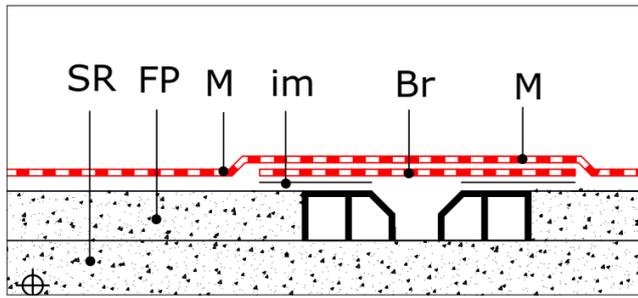
14.4.2 Transitable con INVERLOSA. Y ChovATERM XPS POL PY 30. Junta estructural

Legenda:

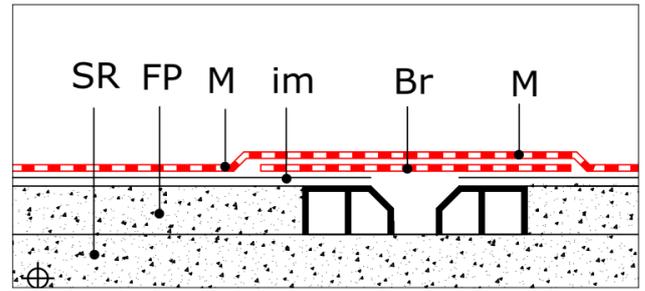
- im = Imprimación bituminosa.
- M = Membrana impermeabilizante.
- I = 2ª capa membrana impermeabilizante sistema.
- I + AT = ChovATERM XPS POL PY 30, aislamiento + 1ª capa membrana impermeabilizante.
- FP = Material de pendiente ($\geq 0\%$) y mortero de regularización. / SR = Soporte resistente.

- Bi = Banda de refuerzo inferior en junta estructural.
 - Bs = Banda de refuerzo superior en junta estructural.
 - Ba = Banda de adherencia en junta estructural (para pendiente $< 1\%$) (*).
 - C = Masilla bituminosa de juntas ChovASTAR MASTIC.
 - D = Cordón ChovASTAR REJUNTEX. Para relleno de junta.
- (*) Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares"

14.5 Punto singular. Junta del soporte base. *Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA*



14.5.1 Junta de dilatación del soporte base.
Membrana no adherida



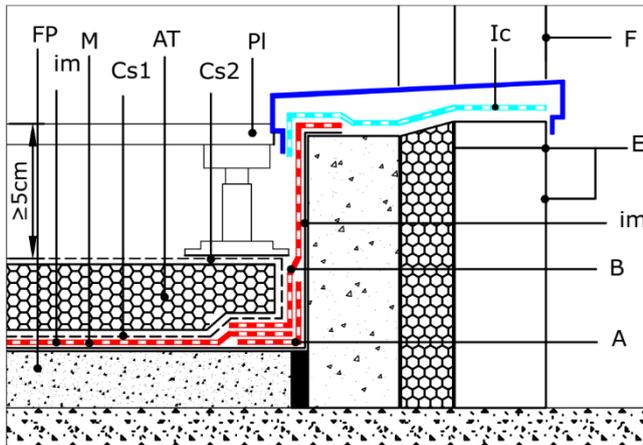
14.5.2 Junta de dilatación del soporte base.
Membrana adherida

Leyenda:

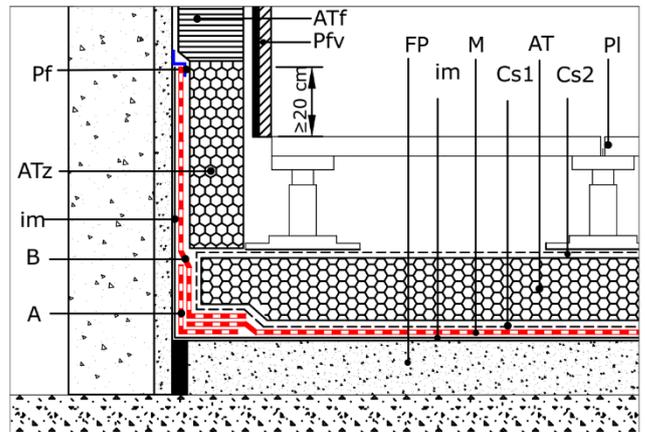
im = Imprimación bituminosa.
M = Membrana impermeabilizante.
FP = Material de pendiente ($\geq 0\%$) y mortero de regularización.
SR = Soporte resistente.

Br = Banda de refuerzo en junta de dilatación del soporte base. (*)
(*) Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares"

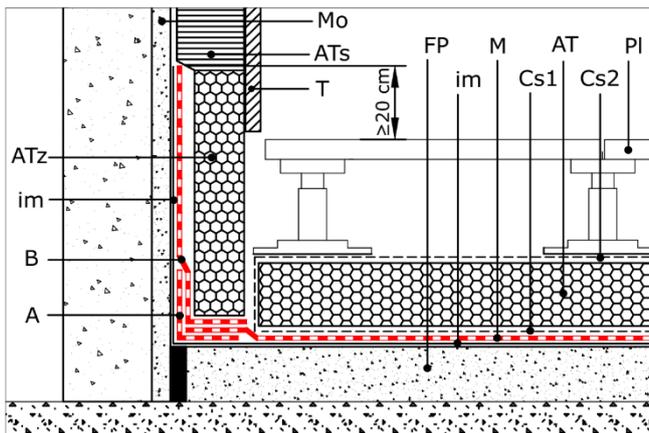
14.6 Encuentros especiales con fachadas. *Sistemas POLITABER/CHOVAPLAST EXTRA*



14.6.1 Encuentro con muro cortina - PLOTS



14.6.2 Encuentro con fachada ventilada. - PLOTS

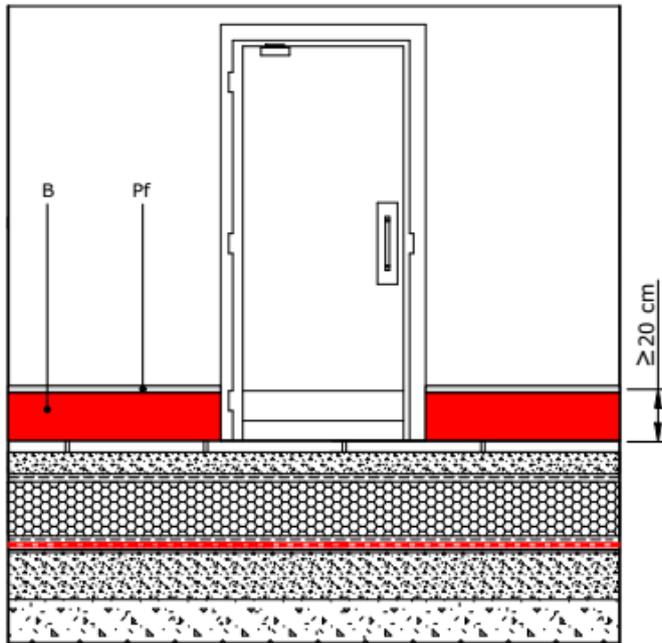


14.6.3 Encuentro con sistema SATE. - PLOTS

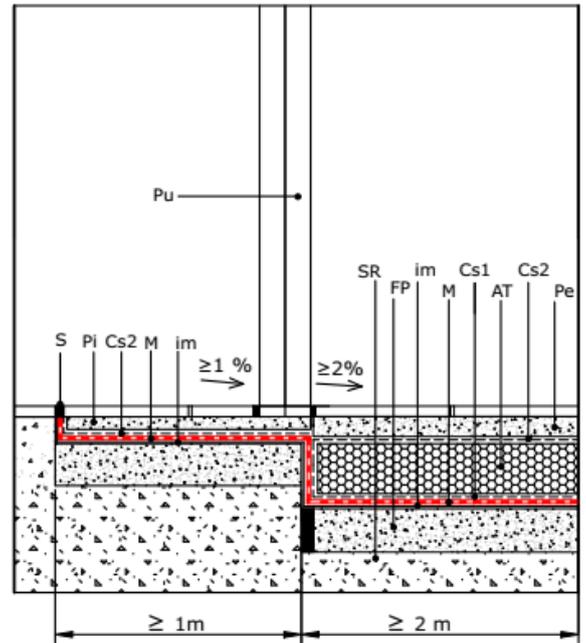
Leyenda:

PI = Pavimento sobre soportes regulables (PLOTS)
Cs2 = Capa separadora bajo protección. GEOFIM/ GEOFIM PP.
AT = CHOVAFOAM, XPS.
Cs1 = Capa separadora bajo aislamiento. GEOFIM/ GEOFIM PP.
M = Membrana impermeabilizante.
FP = Material de pendiente ($\geq 0\%$) y mortero de regularización.
F = Forro muro cortina. / E = estructura muro cortina.
Ic = Impermeabilización muro cortina.
ATf = Aislamiento térmico en fachada. / Pfv = Panel fachada.
ATz = Aislamiento térmico zócalo XPS, CHOVAFOAM
ATs = Aislamiento térmico de SATE. / T = terminación de SATE
Pf = Perfil metálico de remate sellado con masilla.
im = Imprimación bituminosa. / Mo = Mortero
A = Banda de refuerzo inferior (*).
B = Banda de refuerzo superior (*).
(*) Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares"

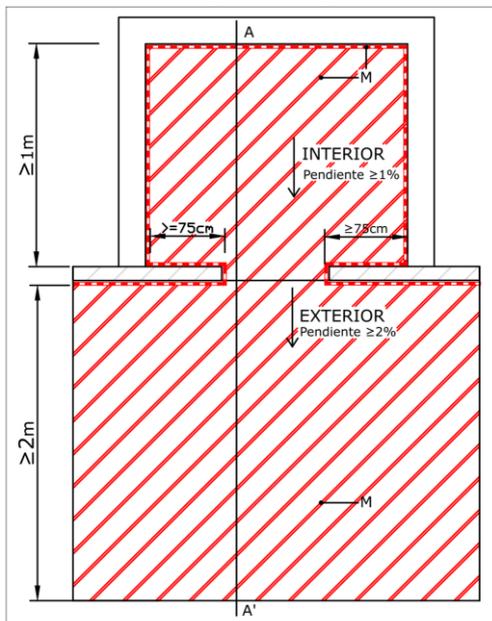
14.7 Detalles umbral de puerta y encuentro con puerta (PLOTS)



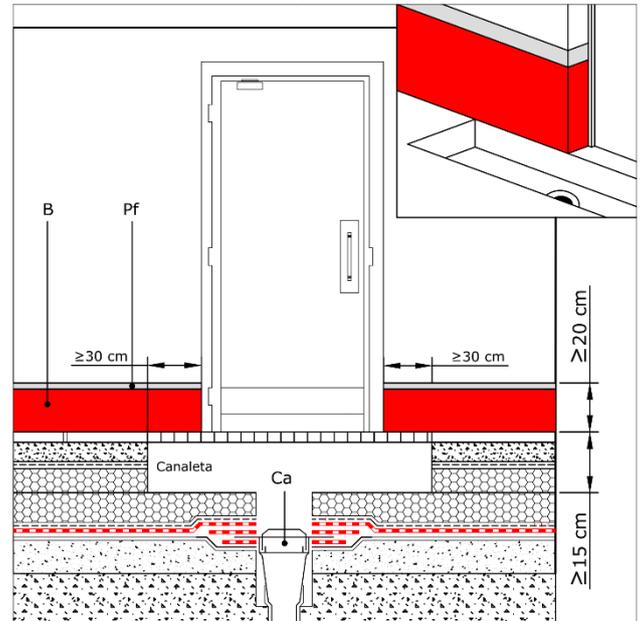
14.7.1 Detalle umbral de puerta. Opción 1. Alzado



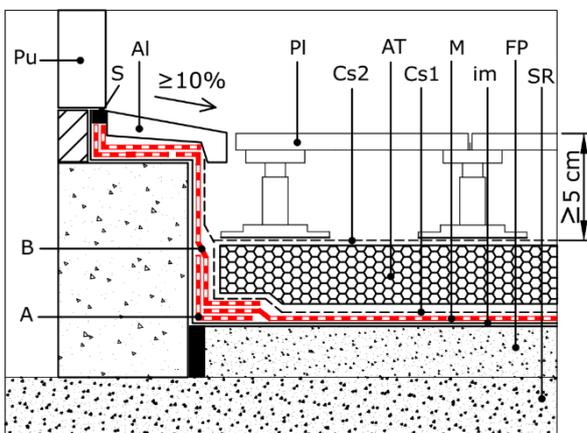
14.7.2 Detalle umbral de puerta. Opción 1. Perfil. A-A'



14.7.3 Detalle umbral de puerta. Opción 1. Planta



14.7.4 Detalle umbral de puerta. Opción 3



14.7.5 Encuentro con puerta. Pavimento sobre PLOTS

Legenda:

Pi = Pavimento interior y mortero de agarre. Baldosa cerámica
 Pe = Pavimento exterior y mortero de agarre. Baldosa cerámica
 PI = Pavimento sobre soportes regulables (PLOTS)
 Cs2 = Capa separadora bajo protección. GEOFIM/ GEOFIM PP
 AT = CHOVAFOAM, XPS
 Cs1 = Capa separadora bajo aislamiento. GEOFIM/ GEOFIM PP
 M = Membrana impermeabilizante.
 Im = Imprimitación bituminosa.
 FP = Material de pendiente ($\geq 0\%$) y mortero de regularización.
 SR = Soporte resistente.
 A = Banda de refuerzo inferior (*).
 B = Banda de refuerzo superior (*).
 Pf = Perfil metálico de remate sellado con masilla.
 Al = Alféizar. / S = Sellado de pavimento. / Pu = Puerta
 Ca = Cazoleta de desagüe. SIFÓNICA.
 (*) Ver apartado 3.6 "Accesorios en puntos singulares" y apartado 7.3 "Puntos singulares".