



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
Av. do Brasil 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
tel.: (351) 21 844 30 00
e-mail: lnecc@lnecc.pt • www.lnecc.pt



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETA 22/0148
de 27/06/2022

Este documento es la traducción española, revisada por LNEC, del documento original emitido en portugués y en inglés

ISSN 2183-3362

Nombre comercial del producto de construcción

Trade name of the construction product

Familia de productos a la que pertenece el producto de construcción

Product family to which the construction product belongs

Fabricante

Manufacturer

Planta(s) de fabricación

Manufacturing plant(s)

La presente Evaluación Técnica Europea contiene

This European Technical Assessment contains

La presente Evaluación Técnica Europea se expide en virtud del Reglamento (UE) n.º 305/2011, con base en la

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011 on the basis of

Esta Evaluación Técnica Europea

This European Technical Assessment

GRISOL NS, GRISOL BS, GRISOL NP2, GRISOL BP2

Kits de cubierta invertida en aislante de poliestireno extruido (XPS) con capa de protección en mortero de cemento

Inverted Roof Kits based on extruded polystyrene insulation (XPS) with cement mortar protective finishing

Grazimac – Materiais de Construção, Lda.

Largo da Feira

2425-617 Monte Redondo • Leiria

Portugal

www.grazimac.pt

Largo da Feira

2425-617 Monte Redondo • Leiria

Portugal

8 páginas, incluyendo 1 anexo que forma parte del documento

8 pages, including 1 annex which forms an integral part of this assessment

Documento de Evaluación Europeo (EAD) N.º 041827-00-0401: Kits made of insulation boards with protective finishing for inverted roofs

European Assessment Document (EAD) No. 041827-00-0401: Kits made of insulation boards with protective finishing for inverted roofs

Sustituye a la ETA 15/0700 emitida en 19/11/2018

Replaces ETA 15/0700 issued on 19/11/2018

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea en otras lenguas deben corresponder completamente con el documento original emitido y identificarse como tal.

La reproducción de la presente Evaluación Técnica Europea, incluida su notificación por medios electrónicos, debe realizarse en su totalidad. No obstante, es posible la reproducción parcial con el consentimiento escrito del LNEC. Cualquier reproducción parcial tiene que se indentificar como tal.

La presente Evaluación Técnica Europea puede ser cancelada por el LNEC, en particular tras la información de la Comisión en conformidad con el punto 3 del artículo 25 del Reglamento (UE) n.º 305/2011.

1. Descripción técnica del producto

Esta Evaluación Técnica Europea (ETA) se aplica a los kits de aislamiento en cubiertas invertidas incluyendo los componentes producidos por el fabricante o por proveedores de componentes y productos constituyentes. El titular de la ETA es responsable de todos los componentes de los sistemas de cubierta invertida especificados en esta ETA.

Los kits de cubierta invertida utilizan materiales compuestos constituidos por planchas de poliestireno extruido (XPS) y una capa de protección mecánica de mortero modificado de cemento, combinado con una capa de separación.

Dependiendo del tipo de cemento y de acabado de la capa de protección mecánica de mortero modificado de cemento, se distinguen cuatro variantes de las losas compuestas, a que corresponden las denominaciones siguientes:

- GRISOL NS: mortero modificado de cemento normal y acabado liso;
- GRISOL NP2: mortero modificado de cemento normal y acabado poroso;
- GRISOL BS: mortero modificado de cemento blanco y acabado liso;
- GRISOL BP2: mortero modificado de cemento blanco y acabado poroso.

Las planchas de aislamiento se producen (sea por Dow Chemical Company sea por Iberfibran, Poliestireno Extruido, S.A.) a partir de planchas de XPS de acuerdo con la EN 13164:2012+A1:2015.

Se quita la superficie de la piel de extrusión de las planchas de XPS en contacto con el acabado protector y la superficie tiene una serie de ranuras ortogonales que buscan complementar la adhesión mutua proporcionada por una capa adhesiva.

Las losas de cubierta invertida tienen en la capa aislante un reborde para encajar a medio espesor y tienen las siguientes dimensiones:

Longitud nominal:.....600 mm

Anchura nominal:600 mm

Espesores nominales del XPS:..... 40 mm a 120 mm

Espesores de la capa de mortero:.....25 mm o 35 mm

La Evaluación Técnica Europea se emite para el producto con base en los datos y la información en poder del LNEC, los cuales identifican el producto objeto de evaluación y apreciación. La evaluación técnica europea sólo es válida para los productos que cumplan con los requisitos acordados en estos documentos.

2. Especificación del uso previsto del producto de acuerdo con Documento de Evaluación Europeo (EAD) aplicable

Los kits de aislamiento de cubiertas invertidas están destinados a ser utilizados en cubiertas planas totalmente apoyados en el sistema de impermeabilización.

Estos kits se pueden aplicar en obra nueva o de rehabilitación en las siguientes áreas de cubierta plana:

- áreas no accesibles;
- áreas con acceso limitado a la circulación de personas.

En casos justificados, las losas se utilizan en combinación con una capa de separación y puede ser necesaria una capa adicional de lastre debido a las fuerzas de succión ejercidas sobre la cubierta por el viento.

Además de los requisitos específicos de aislamiento térmico, los componentes y materiales utilizados en combinación con el aislante, así como toda la cubierta, deben cumplir con los demás requisitos necesarios para el adecuado desempeño del aislamiento de la cubierta invertida. La evaluación del desempeño tiene en cuenta las condiciones de uso final.

En cuanto a la aplicación de aislamiento térmico, los reglamentos nacionales pertinentes deben ser tomados en consideración.

El valor de cálculo de la conductividad térmica o resistencia térmica se determinará en conformidad con las disposiciones nacionales pertinentes.

Para la evaluación del desempeño de las losas GRISOL NS, NP2, BS e BP2 (ver el Anexo), se supone que:

- a. la capa de impermeabilización existente es resistente al agua y está en buenas condiciones;
- b. el edificio tiene una estructura adecuada para soportar la carga adicional causada por el sistema aplicado;

- c. las cubiertas están diseñadas con el flujo de agua y el drenaje adecuado;
- d. existe un mantenimiento regular de la cubierta;
- e. la capa de protección asegura la protección contra los efectos de la radiación ultravioleta;
- f. las capas de separación y otros componentes del kit son resistentes a la pudrición.

Las disposiciones de la presente Evaluación Técnica Europea, basada en criterios de ensayo y de evaluación de EAD 041827-00-0401, está basado en una vida útil de al menos 25 años, sujeto al cumplimiento de las condiciones recomendadas para la instalación, uso, mantenimiento y reparación.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil no deben interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse como un medio para elegir los productos adecuados y económicamente razonables en relación con la vida esperada de las obras.

3. Prestaciones del producto y referencia a los métodos utilizados en su evaluación

El muestreo, acondicionamiento, ensayo y evaluación de los presentes kits de cubierta invertida para el uso previsto, de acuerdo con los Requisitos Básicos, se realizaron de acuerdo con el EAD 041827-00-0401 – *Kits made of insulation boards with protective finishing for inverted roofs* (denominado, en esta ETA, como EAD 041827).

En la Tabla 1 se muestra el desempeño relevante del producto y los métodos utilizados en su evaluación.

TABLA 1
Métodos de evaluación y prestación del producto

Requisito básico	Característica esencial	Método de evaluación	Modo de expresión de la prestación del producto (nivel, clase, descripción)
RB 1 Resistencia mecánica y estabilidad	–	No aplicable	Irrelevante
RB 2 Seguridad en caso de incendio	Reacción al fuego	EN 13501-1 CDR 2016/364	Clase E Aislante XPS: Clase E Mortero de protección: Clase A1/A1 _{f1}
	Desempeño frente al fuego exterior	EN 13501-5 (clasificación) CEN/TS 1187 (método de ensayo) Decisión 2000/553/EC	Prestación no evaluada No se requiere calificación para los siguientes recubrimientos inorgánicos: <ul style="list-style-type: none"> • Capa de grava suelta con un espesor mínimo de 50 mm o masa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (tamaño del árido: mínima 4 mm, máxima: 32 mm) • Mortero de cemento/arena con un espesor mínimo de 30 mm • Losas moldeadas de piedra reconstituida o minerales con un espesor mínimo de 40 mm
RB 3 Higiene, salud y medio ambiente	Transmisión de vapor de agua del aislamiento térmico	EN 12086	$\mu = 70 - 100$
	Transmisión de vapor de agua de la capa de protección	EN 1015-19	$S_{d(\text{GRISOL NS, GRISOL BS})} < 0,8 \text{ m}$ $S_{d(\text{GRISOL NP2, GRISOL BP2})} < 0,5 \text{ m}$
	Resistencia química	Descripción	Declaración del fabricante (relación de químicos o familia química que no debería estar en contacto con el aislante)
	Compatibilidad con otros componentes del sistema	Descripción	Declaración del fabricante

TABLA 1

Métodos de evaluación y prestación del producto (cont.)

Requisito básico	Característica esencial	Método de evaluación	Modo de expresión de la prestación del producto (nivel, clase, descripción)
RB 4 Seguridad y accesibilidad de utilización	Resistencia a la acción del viento	EN 822	Masa por unidad de área
	Resistencia al deslizamiento	EN 13893	$\mu = 0,64$
	Resistencia al impacto de cuerpo duro (después del envejecimiento y hielo-deshielo)	EAD 041827, Anexo A	Sin agrietamiento, indentación, desprendimiento y/o delaminación de la capa de protección
	Resistencia a tracción perpendicular (antes y después del envejecimiento y hielo-deshielo)	EN 1607	$\sigma_{mt} > 80$ kPa
	Carga estática (carga puntual)	EAD 041827, Anexo B	Sin degradación de la capa de protección (sin fisuración, indentación o descamación)
	Resistencia al desgaste	CEN/TS 12633	PTV = 72
	Resistencia de la capa de protección al hielo-deshielo	EN 12091 EAD 041827, 2.2.7.7	$d_N \leq 50$ mm: $W_v < 2\%$ [FT2] de acuerdo con EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_v < 1\%$ [FT1] de acuerdo con EN 13164 Sin daños / degradación (fisuración, descamación y/o delaminación) en la superficie de la capa de protección
	Envejecimiento del aislamiento con capa protectora	EAD 041827, 2.2.7.6 (absorción de agua por capilaridad después de ciclos de calor / lluvia)	$W_p < 1,0$ kg/m ²
	Masa por unidad de área	EN 822 EN 823 Balanza $d = 5$ g	Espesor nominal de la capa protectora (d_N) Lajetas GRISOL NS e BS $d_N = 25$ mm: $53,5$ kg/m ² $\pm 10\%$ $d_N = 35$ mm: $73,0$ kg/m ² $\pm 10\%$ Lajetas GRISOL NP2 e BP2 $d_N = 25$ mm: $51,5$ kg/m ² $\pm 10\%$ $d_N = 35$ mm: $69,0$ kg/m ² $\pm 10\%$
	Características de la capa protectora		
Espesor (d_N)	EN 823	$d_N = (25 \pm 5)$ mm $d_N = (35 \pm 5)$ mm	
Densidad (ρ)	EN 1015-10	$\rho_{(GRISOL\ NS\ e\ BS)} = 1975$ kg/m ³ $\pm 10\%$ $\rho_{(GRISOL\ NP2\ e\ BP2)} = 1875$ kg/m ³ $\pm 10\%$	
Resistencia a la compresión	EN 1015-11	$f_{cm (GRISOL\ NS\ e\ BS)} > 13,0$ N/mm ² $f_{cm (GRISOL\ NP2\ e\ BP2)} > 10,0$ N/mm ²	
Resistencia a la flexión (f_m)	EN 1015-11	$f_m (GRISOL\ NS\ e\ BS) > 3,2$ N/mm ² $f_m (GRISOL\ NP2\ e\ BP2) > 3,1$ N/mm ²	
Características del adhesivo (tipo, masa aplicada)	Descripción	Declaración del fabricante Resina acrílica acuosa Masa por unidad de área: 100 g/m ² $\pm 10\%$	
RB 5 Protección contra el ruido	–	Sin requisitos	Prestación no evaluada

TABLA 1

Métodos de evaluación y prestación del producto (cont.)

Requisito básico	Característica esencial	Método de evaluación	Modo de expresión de la prestación del producto (nivel, clase, descripción)
RB 6 Ahorro de energía y aislamiento térmico	Conductividad térmica del aislante	EN 13164 EN 12667 EN 12939 EAD 041827, 2.2.8.2	$d_N \leq 50$ mm: $\lambda_D = 0,035$ W/(m.K) $d_N > 50$ mm: $\lambda_D = 0,036$ W/(m.K) $\lambda_{cor,level 1} (\leq 50$ mm) = 0,042 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 1} (> 50$ mm) = 0,040 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 2} (\leq 50$ mm) = 0,040 W/(m.K) $\lambda_{cor,level 2} (> 50$ mm) = 0,039 W/(m.K)
	Factor de corrección de la conductividad térmica ($\lambda_{cor} = \lambda_D \cdot F_m$)		
	Resistencia térmica	EN ISO 6946 EAD 041827, 2.2.8.1	Corrección del grosor del XPS (ranuras en la superficie) $d_{cor} = [0,287 \cdot (d_N - 0,008) + 0,713 \cdot d_N]$ $R_{cor} = d_{cor} / \lambda_{cor}$ Factor de corrección debido al flujo de agua a través del kit de cubierta invertida: $f = 0,90$ (factor de drenaje) $f \cdot x = 0,036$ (W.día)/(m ² .K.mm)
	Absorción de agua a largo plazo por difusión	EN 16536	$d_N \leq 50$ mm: $W_d \leq 5\%$ v/v [WD(V)5] de acuerdo con EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_d \leq 3\%$ v/v [WD(V)3] de acuerdo con EN 13164
	Absorción de agua a largo plazo por inmersión	EN 12087 (método 2A)	Aislante (XPS): $W_{it} < 0,7\%$ v/v [WL(T)0,7] de acuerdo con EN 13164 Capa de protección $W_{it(GRISOL NS \text{ and } BS)} < 4\%$ w/w $W_{it(GRISOL NP2 \text{ and } BP2)} < 6\%$ w/w
	Resistencia del aislamiento térmico al hielo-deshielo	EN 12091	$d_N \leq 50$ mm: $W_v < 2\%$ v/v [FT2] de acuerdo con EN 13164 $d_N > 50$ mm: $W_v < 1\%$ v/v [FT1] de acuerdo con EN 13164 Reducción de la resistencia a la compresión no excede el 10% del valor inicial
	Resistencia del aislamiento térmico a la compresión	EN 826	$\sigma_{10} > 300$ kPa [CS(10/Y)300] de acuerdo con EN 13164
	Fluencia a la compresión del aislamiento	EN 1606 $i_1 =$ total $i_2 =$ capa 25 años $\sigma_c = 50$ kPa	$d_N \leq 50$ mm: $i_1 = 4,0\%$; $i_2 = 3,0\%$ [CC(4/3,0/25)50] de acuerdo con EN 13164 $d_N > 50$ mm: $i_1 = 2,0\%$; $i_2 = 1,5\%$ [CC(2/1,5/25)50] de acuerdo con EN 13164
La deformación del aislamiento bajo carga de compresión y temperatura (70 °C / 40 kPa)	EN 1605 (70°C / 40 kPa)	Reducción de espesor (compresión): $\Delta \varepsilon_d \leq 5,0\%$ [DLT(2)5] de acuerdo con EN 13164	
Estabilidad dimensional con temperatura y humedad elevadas (70 °C / 90% HR)	EN 1604	Variaciones en la longitud, anchura y espesor: $\Delta \varepsilon_{l,b,d} \leq 0,5\%$	
RB 7 Utilización sostenible de los recursos naturales	–	–	Prestación no evaluada

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP) aplicable y referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 97/556/CE¹ de la Comisión Europea, modificada por la Decisión 2001/596/CE², se aplica el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (ver el Anexo V y artículo 65 § 2.º del Reglamento UE n.º 305/2011) indicado en la siguiente Tabla:

TABLA 2
Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP)
para los kits de cubiertas invertidas

Producto(s)	Utilización prevista(s)	Nivel (niveles) o clase(s)	Sistema(s) EVCP
Kits de cubierta invertida	Aislamiento de cubiertas	–	2+

También según la Decisión 97/556/CE¹ de la Comisión Europea, modificada por la Decisión 2001/596/CE², los sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones presentadas en la Tabla 3, en referencia a la reacción al fuego, también se aplican a los kits de cubierta invertida.

TABLA 3
Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP)
para kits de cubiertas invertidas referentes a la reacción al fuego

Producto(s)	Utilización prevista (s)	Nivel (niveles) o clase(s)	Sistema(s) EVCP
Kits de cubierta invertida	Aplicaciones sujetas a la reglamentación sobre la reacción al fuego	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(A1 a E)***, F	4

* Productos / materiales para los cuales en una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora de la reacción al fuego (por ejemplo, una adición de retardadores de ignición o la limitación de la materia orgánica)

** Productos / materiales no cubiertos por la nota (*)

*** Productos / materiales que no requieren la prueba de reacción al fuego (por ejemplo, productos / materiales de la clase A1 conforme a la Decisión de la Comisión 96/603/CE)

5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema EVCP según lo previsto en el Documento de Evaluación Europeo (EAD) de aplicación

5.1 Generalidades

La presente ETA se emite basada en datos y información en poder del LNEC, que identifican el sistema que ha sido objeto de evaluación. Es responsabilidad del fabricante asegurar que todos los que utilizan los kits estén debidamente informados de las condiciones específicas contenidas en la presente ETA, incluido su anexo.

Los cambios en los kits de cubierta invertida, sus componentes o en el proceso de fabricación deben ser notificados al LNEC antes de ser introducidos. LNEC decidirá si tales cambios afectan la ETA y, en consecuencia, habrá necesidad de una evaluación adicional del producto o para cambiar esta ETA.

5.2 Tareas del fabricante

Control de producción en fábrica

El fabricante efectuará un control interno permanente de la producción. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante se documentarán de manera sistemática en forma de procesos y procedimientos escritos, incluidos los registros de resultados.

El sistema de control de producción deberá asegurar la conformidad del producto con esta ETA.

El fabricante sólo utilizará los componentes especificados en la documentación técnica suministrada con arreglo a la presente ETA. Las materias primas recibidas en la fábrica están sujetas a verificación y control por parte del fabricante antes de su aceptación.

Con respecto a los componentes de los kits de cubierta invertida que no son fabricados por el fabricante, este último debe garantizar que el control de la producción de la fábrica de otros fabricantes garantiza la conformidad de los componentes con esta ETA.

1 Diario Oficial de las Comunidades Europeas L229/14 de 20.08.1997.

2 Diario Oficial de las Comunidades Europeas L229/33 de 02.08.2001.

El control de producción debe estar de acuerdo con el Plan de Control ³, que forma parte de la documentación técnica de esta ETA. El Plan de Control se acordó entre el fabricante y el LNEC y se establece en el contexto del control de producción en fábrica, dirigido por el fabricante, y es mantenido por el LNEC. Los resultados del control de producción en fábrica deberán quedar registrados y evaluados de conformidad con lo dispuesto en el Plan de Control.

Otras tareas del fabricante

El fabricante debe implicar, sobre una base contractual, un organismo(s) notificado(s) para las tareas identificadas en la Sección 4 en el área de los sistemas de cubierta invertida para llevar a cabo las acciones establecidas en esta sección. Con este fin, debe ponerse a disposición por el fabricante al organismo notificado en cuestión el plan de control a que se refiere.

En cuanto a la evaluación de los sistemas de cubierta invertida y sus componentes se deben utilizar los resultados de los ensayos realizados como parte de la evaluación de esta ETA, a menos que haya cambios en la instalación de la línea de producción o planta de fabricación. En tales casos, los ensayos a realizar, deben ser acordados con el LNEC.

La Declaración de Prestaciones de los kits de cubierta invertida, a ser preparada por el fabricante después de la emisión de esta ETA, debe incluir el número de la ETA y respectiva fecha de emisión.

Cambios en los kits de cubierta invertida o en los componentes o en el proceso de producción deben ser notificados al LNEC antes de ser introducidos. LNEC decidirá si tales cambios afectan a la ETA y, en consecuencia, no habrá necesidad de una evaluación adicional del sistema o cambios a esta ETA.

5.3 Tareas del organismo notificado

El organismo notificado de acuerdo con el sistema 1 debe considerar la evaluación técnica europea emitida para el kit como evaluación de prestaciones de los kits. El organismo notificado no debe, por lo tanto, realizar las tareas mencionadas en el párrafo 1.2 (b) (i) del anexo V del Reglamento (UE) n.º 305/2011, a menos que haya cambios en el plan de producción o fabricación. En tales casos, la evaluación y la verificación necesaria deberá ser acordada entre el LNEC y el organismo notificado de certificación de productos.

Bajo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica, el organismo notificado comprobará que, de acuerdo con el Plan de Control, las instalaciones de fabricación (en particular, personal y equipo) y control de producción en fábrica son adecuados para asegurar la fabricación continua y organizada de los componentes, de acuerdo con las especificaciones mencionadas en esta ETA.

Bajo el seguimiento continuo, evaluación y aprobación del control de producción en fábrica, el organismo notificado deberá visitar las instalaciones de fabricación al menos una vez al año para verificar que el sistema de control de producción en fábrica se mantiene en condiciones apropiadas.

Estas tareas deben llevarse a cabo de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Control.

El organismo notificado deberá registrar en un informe los aspectos esenciales de las tareas que ha realizado, los resultados obtenidos y las conclusiones respectivas.

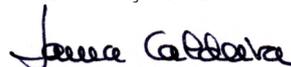
Para los sistemas 1 y 2 +, el organismo notificado contratado por el fabricante expedirá, respectivamente, un certificado de regularidad de desempeño de los kits y un certificado de conformidad del control de producción en fábrica sobre la base de las evaluaciones e inspecciones llevadas a cabo por el dicho organismo.

En el caso de que las disposiciones de la ETA y Plan de Control ya no se cumplan, el organismo de certificación notificado deberá cancelar los certificados emitidos y informar inmediatamente el LNEC de tal hecho.

Emitido en Lisboa, el 27/06/2022

Por el
Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

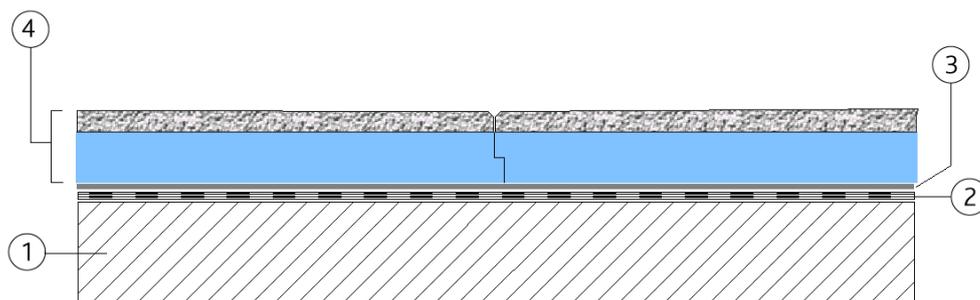
EL CONSEJO DIRECTIVO



Laura Caldeira
Presidente

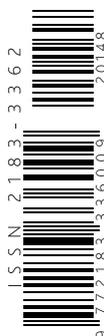
³ El plan de control es una parte confidencial de la Evaluación Técnica Europea y sólo está disponible para los organismos involucrados en el proceso de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. Véase la sección 5.3.

Anexo



Representación esquemática de la cubierta invertida

- 1 Elemento de soporte
- 2 Sistema de impermeabilización de la cubierta
- 3 Capa de separación (opcional)
- 4 GRISOL NS, NP2, BS ou BP2 (XPS + capa de protección mecánica)



CDU 692.43:699.86(4)
691.15-413:699.86(4)
ISSN 2183-3362

Descritores: Aislamiento térmico / Cubierta invertida / Recubrimiento / Material compuesto / Losa / Europa
Descritores: Isolamento térmico / Cobertura invertida / Revestimento de coberturas / Material compósito / Lajeta / Europa