

Declaración de Prestaciones

(Reglamento de Productos de Construcción nº 305/2011)

Nº RPC-14-30.004

Código de identificación única del producto tipo:	POAI E301 / B-227 PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRC30(21)-MU(65)
Usos previstos:	Aislamiento térmico para la edificación
Nombre y dirección del fabricante:	Plasfi, S.A. Ctra. de Montblanc s/n 43420 Santa Coloma de Queralt – Tarragona España
Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (EVCP):	EVCP 3
Norma armonizada:	EN 14315-1:2013 ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION (AENOR), organismo de certificación notificado nº 0099

Prestaciones declaradas:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego	E	EN 13501-1
Permeabilidad al agua	Prestación no declarada (PND)	EN 826
Resistencia térmica	Ver tabla de prestaciones	EN 14315-1:2013
Permeabilidad al vapor de agua	65	EN 12086:2013
Resistencia a la compresión	Prestación no declarada (PND)	EN 826
Durabilidad de la reacción al fuego frente al envejecimiento/degradación	El comportamiento de reacción al fuego no decrece con el tiempo	EN 14315-1:2013
Durabilidad de la resistencia térmica frente al envejecimiento/degradación	Ver tabla de prestaciones	EN 14315-1:2013
Durabilidad de la resistencia a compresión frente al envejecimiento/degradación	La resistencia a compresión no decrece con el tiempo	EN 14315-1:2013
Incandescencia continua	Método de ensayo no disponible	EN 14315-1:2013

Declaración de Prestaciones

(Reglamento de Productos de Construcción nº 305/2011)

Tabla de prestaciones

Tipo de revestimiento: Caras abiertas a la difusión		
Espesor [mm]	Conductividad térmica envejecida declarada [W/(m·K)]	Nivel de resistencia térmica [m ² ·K/W]
30	0,028	1,05
35	0,028	1,25
40	0,028	1,40
45	0,028	1,60
50	0,028	1,75
55	0,028	1,95
60	0,028	2,15
65	0,028	2,30
70	0,028	2,50
75	0,028	2,65
80	0,027	3,00
85	0,027	3,15
90	0,027	3,35
95	0,027	3,55
100	0,027	3,75
105	0,027	3,90
110	0,027	4,10
115	0,027	4,30
120	0,026	4,65
125	0,026	4,85
130	0,026	5,05
135	0,026	5,25
140	0,026	5,45
145	0,026	5,65
150	0,026	5,80
155	0,026	6,00
160	0,026	6,20
165	0,026	6,40
170	0,026	6,60
175	0,026	6,80
180	0,026	7,00
185	0,026	7,20
190	0,026	7,40
195	0,026	7,60
200	0,026	7,75

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con las prestaciones declaradas.
 La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado.

Firmado por y en nombre del fabricante por:



Santi Figueras
 Gerente
 Santa Coloma de Queralt
 10/04/17

 Plasfi®, s.a.	 
INFORMACIÓN TÉCNICA	
SISTEMA DE PROYECCIÓN: POAI E301 / B227	Edición: 18 Fecha: 10/04/17 Página: 1 de 5

1. APLICACIÓN:

El sistema **POAI E301/B227** compuesto por dos componentes, es un producto que mediante una maquinaria específica de proyección, se obtiene **aislamiento térmico** para aplicaciones de cerramientos verticales y techos por el interior donde el producto no recibirá ninguna compresión. También, en fachadas, realiza la función de **impermeabilización**.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:

Componente A: POAI E301 Mezcla de polioles, catalizadores, ignifugantes y agentes espumantes HFC. No contiene HCFC.

Componente B: B227 MDI (Difenil metano diisocianato).

3. PROPIEDADES DEL USO:

- Supresión total de puentes térmicos. El aislamiento no presenta juntas ni fisuras, ya que es un aislamiento en continuo.
- Aislamiento e impermeabilización en un único proceso. Esto es por su estructura de celdas cerradas y estancas al agua, además de su forma de aplicación en continuo que permite evitar juntas.
- Sellado de huecos amortiguando el paso del sonido.
- Buena adherencia al sustrato. No es necesario el empleo de colas ni adhesivos para su instalación.

4. CONDICIONES DE APLICACIÓN:

El sistema se aplica con una máquina de proyección de alta presión, de relación volumétrica 100:100 y equipada con un precalentador de la máquina y un sistema calefactor en las mangueras, que mantiene la temperatura estable durante la proyección. **Recomendándose un adaptador de la bomba de trasiego en el bidón, para mantener la hermeticidad de éste, evitando pérdidas de gas.**

La superficie del sustrato sobre el que se proyecte deberá estar limpia y libre de polvo o grasas que dificulten su adherencia. La proyección de poliuretano sobre superficies muy frías o con un grado elevado de humedad provoca una adhesión defectuosa.

Como regla general, no debe aplicarse cuando la temperatura de la superficie sea inferior a 5°C o superior a 35-40°C. La humedad del sustrato debe ser $\leq 20\%$ para sustratos porosos, y los sustratos no porosos sin condensaciones superficiales.

Para sustratos metálicos, estos deben estar exentos de óxido y herrumbre, y para asegurar una buena adherencia se recomienda la utilización de una imprimación adecuada, así como aplicar una densidad mínima de 35 kg/m³.

No se aconseja ni se autoriza la incorporación de otros aditivos ya que perjudicaría sus características y presentaría irregularidades.

La relación de mezcla para las máquinas de proyección es 100:100 (volumétrica).

El rendimiento de la espuma viene influenciado por un gran número de factores, los principales son:

- Condiciones atmosféricas: temperatura y humedad del ambiente y de la superficie del sustrato, así como el viento.
- Ajuste de la maquinaria, relación adecuada.
- Tipo de aplicación: techos, vertical, horizontal.
- Forma de aplicación: espesor de capas, aplicación de barniz.



Plasfi, s.a.



INFORMACIÓN TÉCNICA

SISTEMA DE PROYECCIÓN:
POAI E301 / B227

Edición: 18
Fecha: 10/04/17
Página: 2 de 5

El espesor de la capa es perfectamente controlable y se puede modificar variando la velocidad de aplicación y/o la cámara de mezcla de la pistola, el espesor debe ser de 10 a 20 mm.

El rendimiento de la espuma es mayor cuanto menor es el número de capas aplicadas para el mismo espesor. Sin embargo **no es conveniente aplicar espesores superiores a 20 mm entre capas, para evitar la formación de bolsas, y evitar problemas debidos a la elevada exotermia de la reacción.**

Sobre superficies frías, la primera capa tarda más tiempo en reaccionar y el crecimiento no suele ser del 100%, por ello se aconseja que la primera capa en estos casos sea un barniz para que genere calor, caliente el sustrato y así la segunda capa espume correctamente.

Las condiciones ambientales durante la aplicación deber ser las siguientes:

- la temperatura debe de ser de entre 5°C – 45°C,
- la humedad relativa del aire < 85%
- la velocidad del viento \leq 30 km/h.

5. PROTECCIÓN DE LA ESPUMA:

En aplicaciones en el exterior la espuma de poliuretano se vuelven de color oscuro y quebradiza por la acción de los rayos UV. Por ello se deben proteger con un recubrimiento adecuado, disponemos de estos recubrimientos que pueden ser monocomponente **ELASPLAS** o bicomponente **ELPA**.

Las características de estos recubrimientos son:

- Estancos a la difusión, con lo que obtenemos un plus en el nivel de resistencia térmica.
- Resistencia a los agentes atmosféricos y a los agentes químicos.
- Buena resistencia a la tracción.
- Buena adhesión a la espuma.
- Resistencia a los rayos UV.
- Secado rápido.
- Posibilidad de aplicación a pistola.

6. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Los componentes de Poliuretano son sensibles a la humedad, debiendo conservarse siempre en bidones herméticamente cerrados. **La temperatura de almacenamiento debe estar entre +15 y +25°C.**

Temperaturas inferiores aumentan de forma considerable la viscosidad del polioliol, dificultando su aplicación, y también pueden provocar cristalizaciones en el isocianato.

Temperaturas elevadas pueden producir alteraciones en el polioliol, pérdida del agente expandente, mayor consumo e hinchamiento del propio bidón.

7. PRECAUCIONES DE USO Y MANEJO:

Es necesario proteger a los operarios con anteojos de seguridad y equipos adecuados para las vías respiratorias.

Evitar el contacto con los ojos de ambos componentes (si esto ocurriera, deben lavarse inmediatamente con grandes cantidades de agua limpia durante unos 15 minutos mínimo, si las molestias no desaparecen, acudir a un especialista).

Evitar el contacto con la piel, especialmente con el componente isocianato.

Mantener la zona de trabajo alejada de posibles fuentes de incendio.

INFORMACIÓN TÉCNICASISTEMA DE PROYECCIÓN:
POAI E301 / B227Edición: 18
Fecha: 10/04/17
Página: 3 de 5

La espuma de poliuretano aplicada, una vez curada, no posee reactividad química.

Para más información consultar las Hojas de Datos de Seguridad de ambos componentes.

8. CARACTERÍSTICAS DECLARADAS EN MARCADO CE:

Características de los componentes:

Propiedad	Unidad	Isocianato B227	POAI E301
Peso específico, 25°C	g/cm ³	1,23 ± 0,01	1,16 ± 0,01
Viscosidad, 25°C	mPas	150 – 250	< 280
NCO libre	%	31,0 ± 1,5	---
Caducidad	Meses	6	3

Características de la espuma:

Característica	Unidad	POAI E301 / B227
Relación de mezcla (en peso)		100:106 ± 1
Tiempo de crema (CT)	s	2,5 ± 1,0
Tiempo de hilo (GT)	s	6,0 ± 2,0
Tiempo libre de tacto (TFT)	s	9 ± 2,0
Densidad libre en núcleo (FRC)	kg/m ³	30,0 ± 2,0
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (MU) (μ)	adimensional	> 65
Contenido en celdas cerradas (CCC)	%	> 90
Coficiente de conductividad térmica a 10°C. (valor envejecido)	Tabla adjunta	W/(m·K)
Reacción al fuego (espuma desnuda)	Clase E	Válido para todos los espesores



Plasfi, s.a.



INFORMACIÓN TÉCNICA

SISTEMA DE PROYECCIÓN:
POAI E301 / B227

Edición: 18
Fecha: 10/04/17
Página: 4 de 5

9. MARCADO CE:



PLASFI, S.A.

Ctra. de Montblanc s/n
43420 Santa Coloma de Queralt (Tarragona)

14

EN 14315-1:2013

POAI E301 / B-227

Sistema de espuma rígida de poliuretano (PU) aplicada in-situ por proyección
Aislamiento térmico de edificios

Reacción al fuego: **E (válido para todos los espesores)**

Conductividad térmica: **ver tabla de prestaciones**

Resistencia térmica: **ver tabla de prestaciones**

Transmisión al vapor de agua (expresado como factor de resistencia al vapor de agua μ): **>65**

Durabilidad de la reacción al fuego frente al envejecimiento ó degradación: **el comportamiento de reacción al fuego no decrece con el tiempo**

Código de designación :

PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRC30(21)-MU(65)

INFORMACIÓN TÉCNICA

 SISTEMA DE PROYECCIÓN:
 POAI E301 / B227

 Edición: 18
 Fecha: 10/04/17
 Página: 5 de 5

Tipo de revestimiento: Caras abiertas a la difusión

Esesor [mm]	Conductividad térmica envejecida declarada [W/(m·K)]	Nivel de resistencia térmica [m ² ·K/W]
30	0,028	1,05
35	0,028	1,25
40	0,028	1,40
45	0,028	1,60
50	0,028	1,75
55	0,028	1,95
60	0,028	2,15
65	0,028	2,30
70	0,028	2,50
75	0,028	2,65
80	0,027	3,00
85	0,027	3,15
90	0,027	3,35
95	0,027	3,55
100	0,027	3,75
105	0,027	3,90
110	0,027	4,10
115	0,027	4,30
120	0,026	4,65
125	0,026	4,85
130	0,026	5,05
135	0,026	5,25
140	0,026	5,45
145	0,026	5,65
150	0,026	5,80
155	0,026	6,00
160	0,026	6,20
165	0,026	6,40
170	0,026	6,60
175	0,026	6,80
180	0,026	7,00
185	0,026	7,20
190	0,026	7,40
195	0,026	7,60
200	0,026	7,75

PLASFI, S.A.
 Carretera de Montblanc s/n,
 43420 Sta. Coloma de Queralt
 (TARRAGONA)
 Tfn. (977) 88 10 11
 Fax. (977) 88 15 30
<http://www.plasfi.com>
plasfi@plasfi.com

Nuestro asesoramiento técnico de aplicación, ya sea verbal, por escrito o mediante ensayos, se realiza según nuestro leal saber y entender, pero debe considerarse solo como indicación sin compromiso, también por lo que respecta a posibles derechos de propiedad industrial de terceros, no exime al cliente del examen propio de los productos suministrados por nosotros con el fin de verificar su idoneidad para los procedimientos y fines previstos. La aplicación, el empleo y la transformación de los productos se llevan a cabo fuera del alcance de nuestras posibilidades de control, siendo, por tanto, de la exclusiva responsabilidad del cliente. Si, no obstante, hubiera de considerarse alguna responsabilidad por parte nuestra, ésta se limitará, para cualesquiera daños y perjuicios al valor de la mercancía suministrada por nosotros y empleada por el cliente. Se sobreentiende que garantizamos la intachable calidad de nuestros productos de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta y Suministro.

 Plasfi®, s.a.	 
INFORMACIÓN TÉCNICA	
SISTEMA DE PROYECCIÓN: POAI E301 / B227	Edición: 18 Fecha: 10/04/17 Página: 1 de 5

1. APLICACIÓN:

El sistema **POAI E301/B227** compuesto por dos componentes, es un producto que mediante una maquinaria específica de proyección, se obtiene **aislamiento térmico** para aplicaciones de cerramientos verticales y techos por el interior donde el producto no recibirá ninguna compresión. También, en fachadas, realiza la función de **impermeabilización**.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:

Componente A: POAI E301 Mezcla de polioles, catalizadores, ignifugantes y agentes espumantes HFC. No contiene HCFC.

Componente B: B227 MDI (Difenil metano diisocianato).

3. PROPIEDADES DEL USO:

- Supresión total de puentes térmicos. El aislamiento no presenta juntas ni fisuras, ya que es un aislamiento en continuo.
- Aislamiento e impermeabilización en un único proceso. Esto es por su estructura de celdas cerradas y estancas al agua, además de su forma de aplicación en continuo que permite evitar juntas.
- Sellado de huecos amortiguando el paso del sonido.
- Buena adherencia al sustrato. No es necesario el empleo de colas ni adhesivos para su instalación.

4. CONDICIONES DE APLICACIÓN:

El sistema se aplica con una máquina de proyección de alta presión, de relación volumétrica 100:100 y equipada con un precalentador de la máquina y un sistema calefactor en las mangueras, que mantiene la temperatura estable durante la proyección. **Recomendándose un adaptador de la bomba de trasiego en el bidón, para mantener la hermeticidad de éste, evitando pérdidas de gas.**

La superficie del sustrato sobre el que se proyecte deberá estar limpia y libre de polvo o grasas que dificulten su adherencia. La proyección de poliuretano sobre superficies muy frías o con un grado elevado de humedad provoca una adhesión defectuosa.

Como regla general, no debe aplicarse cuando la temperatura de la superficie sea inferior a 5°C o superior a 35-40°C. La humedad del sustrato debe ser $\leq 20\%$ para sustratos porosos, y los sustratos no porosos sin condensaciones superficiales.

Para sustratos metálicos, estos deben estar exentos de óxido y herrumbre, y para asegurar una buena adherencia se recomienda la utilización de una imprimación adecuada, así como aplicar una densidad mínima de 35 kg/m³.

No se aconseja ni se autoriza la incorporación de otros aditivos ya que perjudicaría sus características y presentaría irregularidades.

La relación de mezcla para las máquinas de proyección es 100:100 (volumétrica).

El rendimiento de la espuma viene influenciado por un gran número de factores, los principales son:

- Condiciones atmosféricas: temperatura y humedad del ambiente y de la superficie del sustrato, así como el viento.
- Ajuste de la maquinaria, relación adecuada.
- Tipo de aplicación: techos, vertical, horizontal.
- Forma de aplicación: espesor de capas, aplicación de barniz.

 Plasfi®, s.a.	 
INFORMACIÓN TÉCNICA	
SISTEMA DE PROYECCIÓN: POAI E301 / B227	Edición: 18 Fecha: 10/04/17 Página: 2 de 5

El espesor de la capa es perfectamente controlable y se puede modificar variando la velocidad de aplicación y/o la cámara de mezcla de la pistola, el espesor debe ser de 10 a 20 mm.

El rendimiento de la espuma es mayor cuanto menor es el número de capas aplicadas para el mismo espesor. Sin embargo **no es conveniente aplicar espesores superiores a 20 mm entre capas, para evitar la formación de bolsas, y evitar problemas debidos a la elevada exotermia de la reacción.**

Sobre superficies frías, la primera capa tarda más tiempo en reaccionar y el crecimiento no suele ser del 100%, por ello se aconseja que la primera capa en estos casos sea un barniz para que genere calor, caliente el sustrato y así la segunda capa espume correctamente.

Las condiciones ambientales durante la aplicación deber ser las siguientes:

- la temperatura debe de ser de entre 5°C – 45°C,
- la humedad relativa del aire < 85%
- la velocidad del viento ≤ 30 km/h.

5. PROTECCIÓN DE LA ESPUMA:

En aplicaciones en el exterior la espuma de poliuretano se vuelven de color oscuro y quebradiza por la acción de los rayos UV. Por ello se deben proteger con un recubrimiento adecuado, disponemos de estos recubrimientos que pueden ser monocomponente **ELASPLAS** o bicomponente **ELPA**.

Las características de estos recubrimientos son:

- Estancos a la difusión, con lo que obtenemos un plus en el nivel de resistencia térmica.
- Resistencia a los agentes atmosféricos y a los agentes químicos.
- Buena resistencia a la tracción.
- Buena adhesión a la espuma.
- Resistencia a los rayos UV.
- Secado rápido.
- Posibilidad de aplicación a pistola.

6. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Los componentes de Poliuretano son sensibles a la humedad, debiendo conservarse siempre en bidones herméticamente cerrados. **La temperatura de almacenamiento debe estar entre +15 y +25°C.**

Temperaturas inferiores aumentan de forma considerable la viscosidad del polioliol, dificultando su aplicación, y también pueden provocar cristalizaciones en el isocianato.

Temperaturas elevadas pueden producir alteraciones en el polioliol, pérdida del agente expandente, mayor consumo e hinchamiento del propio bidón.

7. PRECAUCIONES DE USO Y MANEJO:

Es necesario proteger a los operarios con anteojos de seguridad y equipos adecuados para las vías respiratorias. Evitar el contacto con los ojos de ambos componentes (si esto ocurriera, deben lavarse inmediatamente con grandes cantidades de agua limpia durante unos 15 minutos mínimo, si las molestias no desaparecen, acudir a un especialista).

Evitar el contacto con la piel, especialmente con el componente isocianato.

Mantener la zona de trabajo alejada de posibles fuentes de incendio.

 Plasfi®, s.a.	 
INFORMACIÓN TÉCNICA	
SISTEMA DE PROYECCIÓN: POAI E301 / B227	Edición: 18 Fecha: 10/04/17 Página: 3 de 5

La espuma de poliuretano aplicada, una vez curada, no posee reactividad química.

Para más información consultar las Hojas de Datos de Seguridad de ambos componentes.

8. CARACTERÍSTICAS DECLARADAS EN MARCADO CE:

Características de los componentes:

Propiedad	Unidad	Isocianato B227	POAI E301
Peso específico, 25°C	g/cm ³	1,23 ± 0,01	1,16 ± 0,01
Viscosidad, 25°C	mPas	150 – 250	< 280
NCO libre	%	31,0 ± 1,5	---
Caducidad	Meses	6	3

Características de la espuma:

Característica	Unidad	POAI E301 / B227
Relación de mezcla (en peso)		100:106 ± 1
Tiempo de crema (CT)	s	2,5 ± 1,0
Tiempo de hilo (GT)	s	6,0 ± 2,0
Tiempo libre de tacto (TFT)	s	9 ± 2,0
Densidad libre en núcleo (FRC)	kg/m ³	30,0 ± 2,0
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (MU) (μ)	adimensional	> 65
Contenido en celdas cerradas (CCC)	%	> 90
Coefficiente de conductividad térmica a 10°C. (valor envejecido)	Tabla adjunta	W/(m·K)
Reacción al fuego (espuma desnuda)	Clase E	Válido para todos los espesores

 Plasfi, s.a.	 
INFORMACIÓN TÉCNICA	
SISTEMA DE PROYECCIÓN: POAI E301 / B227	Edición: 18 Fecha: 10/04/17 Página: 4 de 5

9. MARCADO CE:


<p>PLASFI, S.A. Ctra. de Montblanc s/n 43420 Santa Coloma de Queralt (Tarragona)</p> <p>14</p>
<p>EN 14315-1:2013</p> <p>POAI E301 / B-227</p> <p>Sistema de espuma rígida de poliuretano (PU) aplicada in-situ por proyección Aislamiento térmico de edificios</p> <p>Reacción al fuego: E (válido para todos los espesores)</p> <p>Conductividad térmica: ver tabla de prestaciones</p> <p>Resistencia térmica: ver tabla de prestaciones</p> <p>Transmisión al vapor de agua (expresado como factor de resistencia al vapor de agua μ): >65</p> <p>Durabilidad de la reacción al fuego frente al envejecimiento ó degradación: el comportamiento de reacción al fuego no decrece con el tiempo</p>
<p>Código de designación :</p> <p style="text-align: center;">PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRC30(21)-MU(65)</p>

INFORMACIÓN TÉCNICA
**SISTEMA DE PROYECCIÓN:
POAI E301 / B227**
Edición: 18
Fecha: 10/04/17
Página: 5 de 5

Tipo de revestimiento: Caras abiertas a la difusión

Espesor [mm]	Conductividad térmica envejecida declarada [W/(m·K)]	Nivel de resistencia térmica [m²·K/W]
30	0,028	1,05
35	0,028	1,25
40	0,028	1,40
45	0,028	1,60
50	0,028	1,75
55	0,028	1,95
60	0,028	2,15
65	0,028	2,30
70	0,028	2,50
75	0,028	2,65
80	0,027	3,00
85	0,027	3,15
90	0,027	3,35
95	0,027	3,55
100	0,027	3,75
105	0,027	3,90
110	0,027	4,10
115	0,027	4,30
120	0,026	4,65
125	0,026	4,85
130	0,026	5,05
135	0,026	5,25
140	0,026	5,45
145	0,026	5,65
150	0,026	5,80
155	0,026	6,00
160	0,026	6,20
165	0,026	6,40
170	0,026	6,60
175	0,026	6,80
180	0,026	7,00
185	0,026	7,20
190	0,026	7,40
195	0,026	7,60
200	0,026	7,75

AENOR

Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos

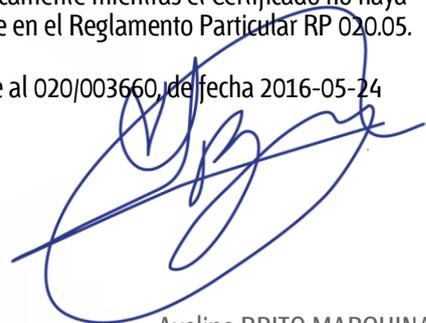


020/003660

AENOR certifica que la organización

PLASFI,S.A.

con domicilio social en	CR MONTBLANC, S/N 43420 SANTA COLOMA DE QUERALT (Tarragona - España)
suministra	Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) proyectado in situ. Sistemas de proyección de espuma rígida antes de la instalación
conformes con	UNE-EN 14315-1:2013 (EN 14315-1:2013)
Marca Comercial	POAI E301 / B227
	Más información en el anexo al certificado.
Centro de producción	CR MONTBLANC, S/N 43420 SANTA COLOMA DE QUERALT (Tarragona - España)
Esquema de certificación	Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 020.05.
	Este certificado anula y sustituye al 020/003660, de fecha 2016-05-24
Fecha de primera emisión	2014-07-21
Fecha de modificación	2017-05-25
Fecha de expiración	2019-07-21



Avelino BRITO MARQUINA
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PR272

AENOR

Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos

020/003660

Anexo al Certificado

Marca Comercial POAI E301 / B227

Tipo de recubrimiento	Espesor (mm)	Conductividad térmica (W/mK)	Resistencia térmica (m ² K/W)	Clase de reacción al fuego	Código de designación
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	30	0,028	1,05	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	35	0,028	1,25	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	40	0,028	1,40	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	45	0,028	1,60	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	50	0,028	1,75	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	55	0,028	1,95	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	60	0,028	2,15	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	65	0,028	2,30	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	70	0,028	2,50	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	75	0,028	2,65	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	80	0,027	3,00	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	85	0,027	3,15	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	90	0,027	3,35	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	95	0,027	3,55	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	100	0,027	3,75	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	105	0,027	3,90	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	110	0,027	4,10	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	115	0,027	4,30	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65

Fecha de primera emisión 2014-07-21
Fecha de modificación 2017-05-25
Fecha de expiración 2019-07-21

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PR272

AENOR

Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos

020/003660

Anexo al Certificado

Tipo de recubrimiento	Espesor (mm)	Conductividad térmica (W/mK)	Resistencia térmica (m ² K/W)	Clase de reacción al fuego	Código de designación
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	120	0,026	4,65	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	125	0,026	4,85	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	130	0,026	5,05	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	135	0,026	5,25	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	140	0,026	5,45	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	145	0,026	5,65	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	150	0,026	5,80	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	155	0,026	6,00	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	160	0,026	6,20	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	165	0,026	6,40	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	170	0,026	6,60	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	175	0,026	6,80	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	180	0,026	7,00	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	185	0,026	7,20	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	190	0,026	7,40	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	195	0,026	7,60	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65
Espuma sin recubrimiento o abierta a la difusión	200	0,026	7,75	E	PU-EN 14315-1-CCC4-CT2,5(21)-GT6(21)-TFT9(21)-FRB30(21)-MU65

Fecha de primera emisión 2014-07-21
Fecha de modificación 2017-05-25
Fecha de expiración 2019-07-21

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación n° 01/C-PR272

IBERSEC PROYEC FINO

MORTERO DE REVOCO Tipo GP-CSIV-W2 según UNE-EN 998-1
Mortero de revoco proyectable de uso corriente para la realización de revestimientos interiores y exteriores



■ Aplicaciones:

- Revocos y enlucidos de paredes y techos
- Recomendado para revocos exteriores (impermeabilización de fachadas)
- Utilizable en interiores en zonas donde se requiera protección contra humedades
- Mediante máquina de proyección o manualmente

■ Soportes:

- Ladrillo cerámico de cualquier formato
- Bloque de termoarcilla (previamente imprimado)
- Bloque de hormigón
- Hormigón liso (previamente tratado con puente de adherencia)
- Enfoscados de mortero en buenas condiciones

■ Terminaciones:

- Fratasado fino
- Liso
- Raspado fino
- Gota
- Tirolesa

■ DATOS TÉCNICOS

Composición: **conglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados y aditivos orgánicos**

Granulometría: **< 1,0 mm**

Densidad aparente en polvo: **1400±50 kg/m³**

Densidad aparente en pasta: **1600±50 kg/m³**

Densidad aparente endurecido: **1500±50 kg/m³**

Agua de amasado: **18-20%**

Resistencia a compresión: **> 6,0 N/mm² (categoría CSIV)**

Resistencia a flexotracción: **> 2,5 N/mm²**

Adherencia a ladrillo cerámico: **> 0,5 N/mm²**

Adherencia a bloque hormigón: **> 0,5 N/mm²**

Adherencia a cerámica aligerada: **> 0,5 N/mm²**

Permeabilidad al vapor de agua: $\mu_{\text{KNO}_3}=7,7$ $\mu_{\text{LiCl}}=5,0$

Coefficiente de capilaridad: **0,10-0,15 kg/m²·min^{1/2} (categoría W2)**

Reacción al fuego: **Euroclase A1**

Conductividad térmica: **0,45-0,57 W/mK (valor tabulado EN1745)**

Espesor de capa: **8-20 mm**

Consumo en seco (capa 1 cm): **14-15 kg/m²**

■ Instrucciones de uso

- No aplicar a temperaturas inferiores a los 5°C ni superiores a 35°C
- No aplicar en condiciones de fuertes vientos, lluvias o heladas
- No añadir arena, cemento ni cualquier otro producto que modifique la formulación original
- Una vez amasado no añadir agua adicional si el producto se queda seco en el recipiente de amasado
- No aplicar sobre yesos, pinturas antiguas o soportes fácilmente disgregables
- No exceder de 2 cm de espesor por capa. No aplicar capas finas
- En uniones entre soportes de diferente naturaleza utilizar refuerzo de malla de fibra de vidrio
- En caso de altas temperaturas o fuertes vientos, humedecer el revoco de mortero con agua pulverizada durante las 24 horas siguientes a su ejecución
- Instrucciones adicionales sobre aplicación del producto en la sección "MODO DE APLICACIÓN DE LOS MORTEROS PARA ENLUCIDOS Y REVOCOS"
- Evitar respirar el polvo y el contacto del mismo con la piel y ojos. Para más información consultar la hoja de seguridad

1. Preparación del soporte:

- Verificar que el soporte se encuentre limpio de polvo y otros residuos
- Con fuerte calor es conveniente humedecer previamente el soporte
- Para soportes de muy alta absorción tipo bloque de termoarcilla o hormigón celular, es necesario aplicar una imprimación sellante previa; para soportes de baja absorción, tal como hormigón en masa, es necesario aplicar un puente de adherencia

2. Mezcla:

- Mezclar el producto en polvo con la cantidad de agua indicada
- Amasar hasta la homogeneización total sin grumos con un batidor para mortero o con máquina de proyección

3. Ejecución:

- Aplicar el mortero manualmente o mediante proyección de forma compacta y uniforme
- Reglear para regularizar la superficie
- Corregir imperfecciones alisando con una llana
- Una vez alcanzado el endurecimiento necesario, proceder a dar el acabado deseado

4. Limpieza:

- Los restos de producto se eliminan fácilmente con agua antes de que haya endurecido

Aplicación manual o máquina	Presentación: sacos de papel de 25 kg
Excelente trabajabilidad	Palets plastificados de 1.200 kg (48 Sacos)
Acabado raspado	Gama de colores: gris y blanco
Hidrófugo	Conservación: 1 año desde la fecha de fabricación, con envases cerrados y en lugares secos

VINCI

SERIE LACADA



Time to make it happen

VINCI

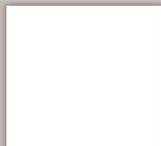
SERIE LACADA

Material acabado

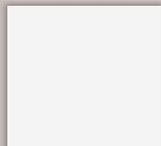
Lacado

Acabados

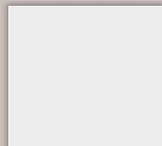
Blanco Castalla



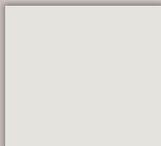
Blanco 9016



Blanco 9010



Gris Claro



Arena



Argila



Sahara



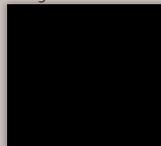
Tabaco



Gris Oscuro

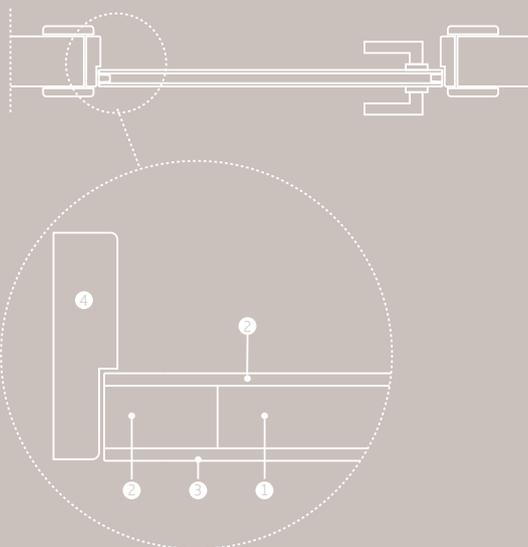


Negro



Especificaciones técnicas

- 1 Tablero de aglomerado
- 2 MDF
- 3 Lacado
- 4 Cerco



Opciones de intalación de moldura

A inglete

A testa



Herrajes

Manilla
Ref.: Ajaccio



Manilla
Ref.: Ulm



Manilla
Ref.: Erfurt



Bisagra
Ref.: 711N



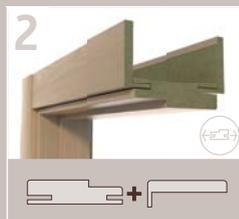
Picaporte
Ref.: 34 70IN



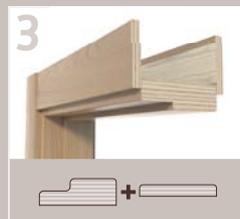
Cercos y molduras. Opciones



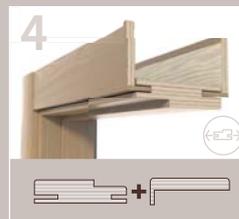
Cerco **SR2** 70 x 30 mm
Moldura **TR2** 70 x 10/12 mm
MDF Hidrófugo
Tipo Standard STOCK



Cerco **SRE** 90 x 30 mm
Moldura **TEX** 70 x 10/12 mm
MDF Hidrófugo
Tipo Extensible



Cerco **SR2** 70 x 30 mm
Moldura **TR2** 70 x 10/12 mm
Contrachapado
Tipo Standard



Cerco **SRE** 90 x 30 mm
Moldura **TEX** 70 x 10/12 mm
Contrachapado
Tipo Extensible



Tabla de precios*

1	SR2+TR2 Hidrófugo Standard	0000 € unid.
2	SRE+TEX Hidrófugo Extensible	0000 € unid.
3	SR2+TR2 Contrachapa Standard	0000 € unid.
4	SRE+TEX Contrachapa Extensible	0000 € unid.

* Precios sujetos a medidas de puerta standard

Altura	Anchuras	Grosor
2030	425 625 725 825	35

Mejoras posibles

Burlete de goma
Picaporte magnético
Bisagra oculta
Diferentes acabados
Puertas, Cercos y molduras macizas
Puertas correderas, enrasadas...

Pregunte a nuestro comercial y le informará de todas las mejoras posibles

+ mejoras en
www.castalldoors.com



Barcelona a 18 de Enero de 2017

EMPRESA INSTALADORA HOMOLOGADA PARA IMPERMEABILIZACIÓN
con LÁMINAS de CAUCHO **EPDM**
FIRESTONE BUILDING PRODUCTS

Por la presente certificamos que la empresa:

DECORMUR HORMIGONES SL
AV. VALENCIA 101 P.I. SECTOR 6
03770 EL VERGEL
NIF B54316328

ES EMPRESA INSTALADORA HOMOLOGADA POR ROLLGUM CORP Y
FIRESTONE BUILDING PRODUCTS PARA LA INSTALACIÓN DE SUS
FABRICADOS **RubberGard®**, HABIENDO REALIZADO NUESTRO
PROGRAMA DE FORMACIÓN SIGUIENDO LOS SISTEMAS
CERTIFICADOS POR el DIT Nº 554/10 y AVIS TECHNIQUE 5/11-
2235, para RubberGard® de FIRESTONE.

*Disponiendo de los medios técnicos y humanos para su correcta
instalación.*

Saludos cordiales

Josep Lluís Puig
Dep. Proyectos
ROLLGUM Corp

A handwritten signature in green ink, appearing to be "JL Puig", enclosed within a green oval scribble.

Firestone
BUILDING PRODUCTS

EMPRESA INSTALADORA HOMOLOGADA EPDM



0749

BC2-326-0291-0020-02

08

Firestone
BUILDING PRODUCTS
NOBODY COVERS YOU BETTER.®

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Pascal Meisschaert, Director Técnico de

Firestone Building Products
Ikaroslaan 75
1930 Zaventem
Bélgica

Declara que la membrana de EPDM para su uso lastrada, mecánicamente fijada ó totalmente adherida,

RubberGard Non-Reinforced EPDM Membrane (Black)

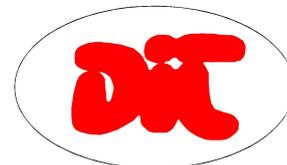
cuando se siguen las instrucciones de aplicación del fabricante, cumple con la disposición 89/106/EEC (21/12/1988) y con el Anexo ZA de UNE-EN 13956

Certificado de control de producción: BC2-326-0291-0020-02

Comportamiento frente al fuego externo	$F_{roof} (t1)^{(*)}$
Reacción al fuego	F
Estanqueidad al agua	Pasa
Resistencia a la tracción (L/T)	≥ 8 MPa
Alargamiento (L/T)	$\geq 300\%$
Resistencia a la penetración de raíces	Pasa
Resistencia a una carga estática (EPS y hormigón)	25 kg
Resistencia al impacto EPS	15 mm
Resistencia al impacto hormigón	10 mm
Resistencia al desgarro	40 N
Resistencia al cizallamiento del solape	200 N/50 mm
Resistencia al pelado del solape	25 N/50mm
Durabilidad	Pasa
Plegado a baja temperatura	-45 °C

* últimas actualizaciones e información adicional en www.firestonebpe.com

Pascal Meirsschaert,
Technical Manager
Firestone Building Products



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 554R /17

Área genérica / Uso previsto:

**SISTEMAS DE
IMPERMEABILIZACIÓN DE
CUBIERTAS CON LÁMINA
DE EPDM**

Nombre comercial:

**Firestone RubberGard
EPDM LSFR**

Beneficiario:

**FIRESTONE BUILDING PRODUCTS
EUROPE**

Sede Social:

C/ Ikaroslaan nº. 75. B-1930 ZAVENTEM (Bélgica)

Lugar de fabricación:

Prescott, Arkansas, USA

**Validez. Desde:
Hasta:**

24 de mayo de 2017
24 de mayo de 2022
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 24 páginas



MIEMBRO DE:

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

MUY IMPORTANTE

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

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, 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
Système d'étanchéité pour toiture
Waterproofing system for roofs**

DECISIÓN NÚM. 554 R/17

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden número 1.265/1998, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre la conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- considerando la solicitud presentada por la Empresa FIRESTONE BUILDING PRODUCTS EUROPE, para la Renovación del Documento de Idoneidad Técnica al **Sistema de impermeabilización de cubiertas Firestone RubberGard EPDM LSFR 554/10**,
- teniendo en cuenta los informes y resultados de los ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el 25 de marzo de 2017,

DECIDE:

Renovar el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 554R/17 al **Sistema de impermeabilización de cubiertas Firestone RubberGard EPDM LSFR** considerando que,

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

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente los sistemas constructivos propuestos por el beneficiario, debiendo para cada caso, y de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso las acciones que los sistemas transmiten a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles. En cada caso el beneficiario, a la vista del proyecto arquitectónico de la cubierta realizado por el arquitecto autor del proyecto proporcionará la asistencia

técnica suficiente sobre los sistemas (al menos la entrega de este DIT), de modo que permita el cálculo y la suficiente definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

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

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

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

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

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

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

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 554R/17 es válido durante un período de cinco años a condición de:

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

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá renovarse antes del 24 de mayo de 2022.

Madrid, 24 de mayo de 2017

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Marta María Castellote Armero

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Los sistemas constituidos con la lámina de impermeabilización de caucho sintético, Firestone RubberGard EPDM LSFR objeto de este informe están destinados a la impermeabilización de cubiertas con y sin pendiente, con o sin capa de formación de pendientes y tanto en obra nueva como en rehabilitación, la cual debe ser instalada con una serie de componentes complementarios (2.2). Los cuales aplicados según se indica en este documento impiden la entrada de agua en una cubierta.

Este producto ha sido evaluado para su uso en cubiertas planas con y sin pendiente, así como para cubiertas invertidas, lastradas, fijadas mecánicamente, adheridas sin lastre y ajardinadas (green roof extensive). Se tratan de cubiertas accesibles para el mantenimiento de las mismas.

2. COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema evaluado esta constituido por una lámina de impermeabilización y productos auxiliares.

2.1 Lamina de impermeabilización

Firestone RubberGard EPDM LSFR es una lámina de impermeabilización de caucho sintético (EPDM): etileno, propileno, dieno y monómero (insaturada). Esta membrana dispone del marcado CE, no tiene ningún tipo de refuerzo y tiene dos espesores.

Características	LSFR 1,1 mm	LSFR 1,5 mm
Longitud	30,50 (-0 %, + 5 %)(m)*	
Anchura	3,05-5,08-6,1-7,62-9,15-12,2-15,25 (-0 %, + 1 %)(m)*	
Espesor (mm)	1,1 (- 5 +10 %)	1,5 (- 5 +10 %)
Peso (kg/m ²)	1,350 (± 10 %)	1,900 (± 10 %)
Alargamiento	≥ 300 (%) (Md/Cd)	
Resistencia tracción	≥ 7 (N/mm ²) (Md Cd)	
R. Pelado junta	≥ 80 (N / 50 mm)	
Color	Negro	

* Otras dimensiones pueden ser fabricadas

2.2 Otros componentes

2.2.1 Limpiadores

SPLICE WASH SW-100. Se utiliza para limpiar y preparar la membrana EPDM contaminada en aquellas zonas en las que va a recibir adhesivos. No se debe utilizar como lavado previo para preparar la membrana cuando se utilizan productos Autoadhesivos (*QuickSeam Tape*).

Características	
Densidad (kg/m ³)	715 - 791
Disolvente	100 % Naftaleno
Punto de inflamación (flash point) (°C)	13

FIRESTONE CLEANER. Desengrasante a base de alcohol con una capacidad de evaporación extremadamente rápida, diseñado para la eliminación de todo tipo de adhesivos y selladores

Firestone en membrana de EPDM, metales y cualquier otra superficie resistente a disolventes.

Características	
Densidad (kg/m ³)	747
Solventes	Nafta, propano
Punto de inflamación (flash point) (°C)	- 9

2.2.2 Adhesivos

BONDING ADHESIVE BA-2004(T). Adhesivo sintético de contacto basado en policloropreno (neopreno) empleado para adherir las membranas sobre soportes de hormigón, madera, ladrillo, aislamiento térmico laminado de poliuretano (PUR/PIR) y betún.

Características	
Color	Amarillo
Densidad (kg/m ³)	845 (± 5 %)
Extracto seco (%)	≥ 23
Disolvente	Acetona, hexano tolueno, Xileno
Viscosidad Brookfield (cp)	2300 - 3000
Punto de inflamación (°C)	- 17,7

BONDING ADHESIVE BA-2012. Adhesivo de contacto a base de disolvente para unir membranas de EPDM a aislamientos aprobados, madera, hormigón/ladrillo, metal y otros sustratos homologados.

Características	
Color	Verde
Densidad (kg/m ³)	810-850 (± 5 %)
Extracto seco (%)	≥ 40
Disolvente	Nafta, ciclohexano, acetato de propilo, butanona
Viscosidad Brookfield (cp)	1200-1600
Punto de inflamación (°C)	-19

BONDING ADHESIVE BA-2012S. Adhesivo de contacto pulverizable en base disolvente, para unir membranas de EPDM a aislamientos aprobados, madera, hormigón/ladrillo, metal y otros sustratos homologados.

Características	
Color	Verde
Densidad (kg/m ³)	830 (± 5 %)
Extracto seco (%)	≥ 40
Disolvente	Acetona, butano/isobutano, ciclohexano, heptano, propano, tolueno
Viscosidad Brookfield (cp)	280 - 320
Punto de inflamación (°C)	- 40

SPLICE ADHESIVE SA-1065. Adhesivo de contacto, repelente al agua, diseñado para unir la membrana *RubberGard EPDM* y las cintas *Flashing* a canalones de metal y a membrana bituminosas, es este último caso se debe siguiendo las especificaciones de Firestone.

Características	
Color	Negro
Densidad (kg/m ³)	876 (± 5 %)
Extracto seco (%)	> 26
Disolvente	Tolueno, Xileno, Hexano
Viscosidad Brookfield (cp)	2.900-3.700
Punto de inflamación (°C)	- 17,7

2.2.3 Unión de las membranas

Imprimación: QUICKPRIME PLUS PRIMER. Imprimación empleada para preparar la membrana de EPDM cuando se usa *QuickSeam Tape* autoadhesivo.

Características	
Color	Gris transparente
Densidad (kg/m ³)	793 (± 5 %)
Extracto seco (%)	16 - 18
Disolvente	Tolueno, heptano, metanol
Viscosidad	Muy fluido
Punto de inflamación (°C)	- 17,7

Junta Rápida: QUICKSEAM SPLICE TAPE. Cinta autoadhesiva de EPDM para la unión en los solapes de las membranas de EPDM. Esta cinta presenta dos posibles anchuras 76 mm para solapes sin necesidad de fijación mecánica y 152 mm para solapes con un accesorio metálico.

Características	
Color	Negro
Extracto seco (%)	100
Espesor (mm)	0.64 (± 0,127)
Anchura (mm)	76 - 152
Longitud (m)	30,5

Banda perimetral armada: QUICKSEAM REINFORCED PERIMETER FASTING STRIP (RPFS). Banda de fijación de EPDM reforzada con una malla de poliéster, no empolvada, con una cinta autoadhesiva *QuickSeam Tape* 76 mm laminada a ella en fábrica a lo largo de un lado. Esta banda se emplea como refuerzo en las zonas perimetrales de la cubierta, la cual se fija mecánicamente al soporte y se adhiere a la membrana.

Características	
Color	Negro
Espesor (mm)	1,52 (sin cinta) // 2,29 (con cinta)
Anchura (mm)	152 (con la cinta en un borde)
Longitud (m)	30,5

Banda RMA: QUICKSEAM REINFORCED MECHANICALLY ATTACHED STRIP (RMA). Banda de fijación de EPDM, reforzada con una malla de poliéster, no empolvada, con dos *QuickSeam Tapes* 76 mm laminadas en fábrica a lo largo de sus laterales. Esta banda se emplea para la unión invisible de la membrana de EPDM en los sistemas fijados mecánicamente RMA.

Características	
Color	Negro
Espesor (mm)	1,52 (sin cinta) // 2,15 (con cinta)
Anchura (mm)	254 (con la cinta en ambos bordes)
Longitud (m)	30,5

Banda cubre listón: QUICKSEAM BATTEN COVER STRIP. Banda de EPDM semi-vulcanizada laminada a una banda de butilo vulcanizada. Esta banda se emplea para cubrir y sellar las barras de anclaje como se especifica en los sistemas fijados mecánicamente (*MAS* y *BIS*).

Características	
Color	Negro
Espesor (mm)	1,9 (0,88 la cinta + 1,02 la Banda)
Anchura (mm)	156 la cinta, 152 la Banda
Longitud (m)	30,5

2.2.4 Fijaciones mecánicas

Barra metálica de fijación a soporte: (COILED) METAL BATTEN STRIP. Barra metálica con perforaciones empleada para el anclaje mecánico de la membrana en la superficie de la cubierta, en el perímetro y en otros puntos singulares.

Características	
Material	Galvanizado AZ55
Espesor (mm)	1,13 a 1,29
Anchura (mm)	25,4
Longitud (m)	Metal batten Strip: 3,05 Coiled Metal batten Strip: 67
Perforaciones (mm)	Metal batten Strip: Ø 7,11 cada 152 mm Coiled Metal batten Strip: Ø 8,74 cada 76 mm

Plaquetas V-PLATE. Las plaquetas *V-Plate* son usadas junto con los tornillos *All-Purpose* en la fijación de bandas de EPDM (*QuickSeam RPFS*).

Características	
Material	Galvalume AZ55
Espesor (mm)	0,84 a 0,99
Diámetro (mm)	57

Tornillos: ALL PURPOSE FASTENERS. Tornillos de acero utilizados para la fijación de las membranas de EPDM en sustratos de acero y de madera. El tornillo se utiliza en combinación con barras metálicas (*Metal Batten Strip*) y con plaquetas (*V-Plate*). Estas fijaciones poseen el marcado CE conforme a la guía de la EOTA 006.

Características	
Material	Acero galvanizado SAE 1022
Anchura del taladro (mm)	6
Diámetro de la cabeza (mm)	10
Longitud (mm)	32 a 203
R. arrancamiento chapa acero ≥0.75 mm	≥ 1350 N
R. a la corrosión (ciclos Kesternich)	15

Otras fijaciones. Otras fijaciones diferentes a las aquí recogidas para este tipo de soportes u otros diferentes (hormigón, etc.) serán conformes con lo recogido en esta evaluación, siempre y cuando tengan su correspondiente Marcado CE, de acuerdo a una Evaluación Técnica Europea basado en la ETAG 006 o un DIT, y dentro de las que tengan este marcado, sólo aquellas que tengan unas prestaciones iguales o superiores a las fijaciones citadas y siempre deberán ser aprobado por el departamento técnico de Firestone Building Products.

2.2.5 Elementos de detalle

Banda moldeable: QUICKSEAM FORMFLASH. Banda de EPDM sin vulcanizar laminado en fábrica a una cinta autoadhesiva *QuickSeam Tape*. Se emplea para sellar las esquinas interiores y exteriores, tuberías, salientes y otras aplicaciones.

Características	Capa inferior	Capa superior
Composición	Butilo vulcanizado	EPDM Sin vulcanizar
Color	Negro	Negro
Espesor (mm)	0,6	1,6
Anchura (mm)	156; 235; 311; 456	152; 229; 305; 450
Longitud (m)	15,25	15,25

Banda semi-adhesiva: QUICKSEAM FLASHING.

Banda de caucho EPDM no vulcanizado, laminada sobre una banda elastómera vulcanizada. Esta banda semi-adhesiva se utiliza para sellar los perfiles y remates metálicos de la cubierta y otros puntos singulares.

Características	Capa inferior	Capa superior
Composición	Butilo vulcanizado	EPDM Sin vulcanizar
Color	Negro	Negro
Espesor (mm)	1,14	1,14
Anchura (mm)	133	127
Longitud (m)	30,5	30,5

EPDM laminado a junta rápida: QUICKSEAM SA FLASHING. Cinta de 450 mm de ancho compuesta por una membrana de caucho EPDM totalmente vulcanizada, laminada en toda su anchura con una cinta autoadhesiva de junta rápida. La banda SA Flashing se puede usar para cubrir fácilmente curvas, sellar parapetos y tapar canaletas, llevar a cabo reparaciones generales de cubiertas cuando se requiere caucho EPDM y sellar piezas de inserción para drenajes y bridas de tuberías.

Características	Capa inferior	Capa superior
Composición	Butilo vulcanizado	EPDM auto-vulcanizada
Color	Negro	Negro
Espesor (mm)	0,51	1,52
Anchura (mm)	457	457
Longitud (m)	15,25	15,25

Sombrero prefabricado: QUICKSEAM PIPE FLASHING & CONDUIT FLASHING. Piezas de acuerdo prefabricadas autoadhesivas utilizadas específicamente para el sellado de los salientes redondos rígidos.

QuickSeam Pipe Flashing puede utilizarse en diámetros de 25-150 mm mientras que QuickSeam Conduit Flashing en diámetros de 13 - 64 mm.

Ambos elementos contienen una banda autoadhesiva QuickSeam Tape adherida en la cara inferior del reborde de la base. Estos son apropiados para diferentes tipos de salientes y antes de su instalación se deben cortar a la medida del diámetro del saliente a recubrir.

Características	QUICKSEAM TAPE	Sombrero prefabricado
Composición	Butilo vulcanizado	Caucho EPDM moldeado
Color	Negro	Negro
Espesor (mm)	0,76	1,4 - 1,9
Diámetro de la base (mm)	-	229 y 330

Kit de relleno: QUICKSEAM PENETRATION POCKET KIT. Kit diseñado específicamente para usarlo alrededor de pequeños salientes de tuberías, grupos de tuberías, vigas en forma de L, etc.

Loseta peatonal: QUICKSEAM WALKWAY PAD. Losetas de caucho EPDM de alta calidad bajo la cual, en fabrica, se han laminado tiras autoadhesivas QuickSeam Tape. Estas losetas son usadas como protección de la membrana de EPDM en zonas de tránsito habitual de peatones.

2.2.6 Sellantes

Sellante de solape: LAP SEALANT HS. Usado para sellar y proteger mecánicamente todos los bordes expuestos cortados de los productos laminados QUICKSEAM (QuickSeam Batten Cover, QuickSeam Formflash, QuickSeam Flashing, QuickSeam SA Flashing).

Características	
Color	Negro
Densidad (kg/m ³)	1340 - 1460
Extracto seco (%)	> 80
Punto de inflamación (°C)	83 °C

Sellante de soporte: WATER BLOCK SEAL-S20. Este sellante proporciona una junta estanca al agua, cuando trabaja bajo presión en desagües, imbornales, remates de muros y otros puntos críticos del sistema.

Características	
Color	Gris
Densidad (kg/m ³)	1330
Extracto seco (%)	> 86
Punto de inflamación (°C)	- 10

Sellante de colada: POURABLE SEALER-S10. Sellante de dos componentes empleado para formar una junta estanca alrededor de penetraciones de tuberías pequeñas, grupos de tuberías, viguetas en I, etc. bajo la forma de un encofrado.

Características	
Color	Negro (mezclado) Parte A: gris claro Parte B: negro
Densidad (kg/m ³)	Parte A: 1250 / Parte B: 1140
Extracto seco (%)	100
Punto de ignición (°C)	Parte A: 185 / Parte B: 218
Vida útil	Máx. 30 minutos, mezclado a 22 °C

3. FABRICACIÓN

Centro de producción. Las membranas Firestone RubberGard EPDM LSFR se fabrican en 1406 U.S Hwy 371, Prescott, AR 71857, Arkansas, USA. Este centro de producción tiene implantado un sistema de calidad y de gestión medioambiental según las Normas UNE-EN ISO 9001 y 14001.

Actualmente cuenta con 66.000 m² con su propio laboratorio de control de calidad y con un gran almacén de distribución.

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.

Proceso. 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.

Las materias primas se dosifican por peso, en básculas calibradas, en las mezcladoras mecánicas. Una vez obtenida la mezcla, el componente no-vulcanizado es extruído e introducido en unas calandras de 3 m de anchura para obtener una membrana con el espesor y la anchura deseada.

Los mismos componentes son usados para la extrusión y calandrado de las bandas de EPDM no-vulcanizado con la anchura y espesor deseados, para la producción de los productos accesorios QuickSeam (QuickSeam Batten Cover, QuickSeam FormFlash, QuickSeam Flashing y QuickSeam SA Flashing).

La membrana es recopilada en grandes superficies de 15,25 x 61 m espolvoreada con talco/mica y enrollada sobre un rollo maestro, a continuación es vulcanizada en autoclave a una temperatura, vapor y presión controlada. Tras el vulcanizado, la lámina se corta, se dobla y se envuelve individualmente en grandes rollos y se etiqueta.

La cinta autoadhesiva (QuickSeam Splice Tape) es producida por Firestone Building Products a partir de una mezcla de polímeros de caucho, aditivos y agentes de curado.

La mezcla es extruída con el espesor deseado y curado en línea. Después del curado, la banda se enrolla sobre un papel (QuickSeam Splice Tape) o es adherida sobre otros tipos de bandas de EPDM o productos (QuickSeam RPFs, QuickSeam RMA, QuickSeam Batten Cover Strip, QuickSeam FormFlash, QuickSeam Flashing, QuickSeam SA Flashing, QuickSeam Pipe Flashing and Conduit Flashing, QuickSeam Walkway Pads).

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

Para las láminas, los ensayos de control y la frecuencia con que se realizan sobre el producto acabado se recogen en la guía de la UEAtc Moat 66 "Non-reinforced, Reinforced and/or Backed Roof Waterproofing Systems made of EPDM.

Materias primas. Las materias primas son recepcionadas e identificadas mediante un nombre y un nº de lote. Se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas mediante los controles establecidos para cada materia prima (lote), en cuyo caso se identifican como aceptadas y pasan a utilizarse en el proceso de producción.

Durante el proceso. Durante el proceso de fabricación se controla:

Características	Frecuencia
Temperatura	Continua
Velocidad de la línea	Continua
Pesos de los componentes	Lote
Espesor	Continua
Apariencia	Continua
Viscosidad/densidad	Diario/cambio formulación

Producto acabado. Para las láminas, se realizan controles de: de espesor, gramaje, planeidad, estabilidad dimensional, pelado y cizalla del solape, envejecimientos, etc.

Los productos accesorios de EPDM (QuickSeam Splice Tape, QuickSeam RPFs, QuickSeam RMA, QuickSeam Batten Cover Strip, QuickSeam FormFlash, QuickSeam Flashing, QuickSeam SA Flashing, QuickSeam Pipe Flashing & Conduit Flashing, QuickSeam WalkWay Pads) se controlan características tales como adherencia, adherencia entre capas, dimensiones, dureza shore A, etc.

Los adhesivos, imprimaciones, másticos y fijaciones mecánicas (Firestone Metal Batten Strip, V-plate y All purpose fastener) son producidos para FIRESTONE por diferentes empresas, entre los cuales existe un acuerdo en las prestaciones y calidad del producto. Estos productos se envían a FIRESTONE con un certificado de análisis y son sujetos a ensayos de control por FIRESTONE.

Todas las fijaciones incluidas en este sistema tienen el marcado CE.⁽¹⁾

En el caso que se quieran emplear otras fijaciones diferentes a las recogidas en este DIT, estas deberán cumplir los requisitos de la Guía EOTA 006, bien a través de un ETE o un DIT (2.2.4 Otras fijaciones).

La documentación del control de calidad se conserva durante más de 10 años.

Esta Empresa dispone de un procedimiento para garantizar la trazabilidad entre el producto acabado y sus materias primas.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las láminas y productos de EPDM no son tóxicos, ni inflamables por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

Los adhesivos e imprimaciones deben almacenarse en lugares secos y ventilados. La temperatura de almacenamiento y su periodo de caducidad se muestra en la siguiente tabla:

Productos	T °C y Tiempo de almacenaje
Splice Wash SW-100	15 - 25 °C 12 meses
Bonding Adhesive BA-2004(T)	15 - 25 °C 12 meses
Bonding Adhesive BA-2012	15 - 25 °C 12 meses
Bonding Adhesive BA-2012S	10 - 25 °C 12 meses
Splice Adhesive SA-1065	15 - 25 °C 12 meses
QuickPrime Plus Primer	15 - 25 °C 12 meses
QuickSeam Splice Tape	15 - 25 °C 12 meses
Quickseam Reinforced Perimeter Fastening Strip (RPFs)	15 - 25 °C 12 meses
Quickseam Reinforced Mechanically Attached Strip (RMA)	15 - 25 °C 12 meses
Quickseam Batten Cover Strip	15 - 25 °C 12 meses
QuickSeam FormFlash	15 - 25 °C 12 meses
QuickSeam Flashing	15 - 25 °C 9 meses
QuickSeam SA Flashing	15 - 25 °C 12 meses
Lap Sealant HS	15 - 25 °C 12 meses
Water Block Seal - S20	15 - 25 °C 12 meses
Pourable Sealer - S10	15 - 25 °C 12 meses

⁽¹⁾ Excepto las plaquetas V-PLATE.

Para el manejo y almacenamiento de los adhesivos y sellantes es necesario comprobar la hoja de seguridad y etiquetas de los diferentes productos.

Las láminas deben almacenarse horizontalmente en su envase original, sobre soportes sin objetos punzantes que puedan dañarlas, en local cubierto, protegido de la intemperie, a una temperatura entre 15 °C y 30 °C, alejado del agua y la luz directa del sol. Puede ser almacenado en el exterior siempre y cuando se mantenga con una cobertura adecuada (Lonas o toldos impermeables).

Antes de la utilización del Sistema se recomienda leer la hoja de seguridad entregada por el fabricante.

5. PRESENTACION DEL PRODUCTO

5.1 Envasado

Firestone RubberGard EPDM LSFR. Las láminas se presentan en rollos de anchura y longitud según se indica en la tabla del punto 2.1. El producto dependiendo de las dimensiones se bobina sobre un cilindro de cartón, que luego se ensaca con una envoltura reforzada de polietileno de color gris con el logo de FIRESTONE. Se coloca una etiqueta sobre el interior del cilindro de cartón, donde se indica el tipo de membrana, dimensiones y número de lote.

En los rollos de la lámina aparecerá el código del fabricante el cual incluye: DDD YY XX EE LSFR E. DDD: día del año / YY: año / XX: Línea de producción / EE: Espesor 45 mil/ 60 mil/ LSFR (tipo de membrana) / E: Europea. (1 mil = 0,254 mm).

Los rollos son transportados individualmente.

Los productos complementarios se envasan como se indica a continuación:

Productos	Embalaje
Splice Wash SW-100	Cubos metálicos de 18,9 L
Bonding Adhesive BA-2004(T)	Cubos metálicos de 18,9 L
Bonding Adhesive BA-2012	Cubos metálicos de 10 o 20 L
Bonding Adhesive BA-2012S	17 L recipiente presurizado
Splice Adhesive SA-1065	Cubos metálicos de 3,8 L
QuickPrime Plus Primer	Cubos metálicos de 3,8 o 11,4 L
QuickSeam Splice Tape	76 mm: 30,5 m/rollo y 6 rollos/cartón 152 mm: 30,5 m/rollo y 2 rollos/cartón
QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip RPFS	30,5 m/rollo y 2 rollos/cartón
QuickSeam Reinforced Mechanically Attached Strip (RMA)	30,5 m/rollo y 1 rollo/cartón
QuickSeam Batten Cover Strip	30,5 m/rollo y 2 rollos/cartón
QuickSeam FormFlash	15,2 m y 2 rollos/cartón (152 mm y 229 mm) 15,2 m y 1 rollo/cartón (305 mm y 450 mm)
QuickSeam Flashing	30,5 m/rollo y 2 rollos/cartón
QuickSeam SA Flashing	15,25 m/rollo y 1 rollo/cartón
Lap Sealant HS	25 cartuchos/ cartón
Water Block Seal - S20	25 cartuchos/ cartón
Pourable Sealer	4 cubos de 3,8 L/cartón

5.2 Etiquetado

El envase lleva etiquetado⁽²⁾, el nombre de la Empresa, del producto, dimensiones, fecha de fabricación y anagrama (es obligatorio) y número del DIT (en la información del fabricante se deberá indicar que el DIT evalúa el sistema).

6. PUESTA EN OBRA

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

6.1 Soportes admitidos

La lámina se podrá instalar sobre:

- Hormigón endurecido o celular, mortero.
- Madera.
- Fibro-cemento.
- Aislamiento térmico⁽³⁾ de PUR (Poliuretano), PIR (Poliisocianurato) MW (Lana mineral), EPS (Poliestireno expandido), tableros de perlita, CG (Vidrio Celular).
- Láminas asfálticas ya existentes.

6.2 Condiciones del soporte

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Diseño. Debe estar dimensionado 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. No debe ser aplicado sobre soportes que no estén debidamente estabilizados y puedan producir la separación o apertura de los solapes.

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 (como mínimo 2 semanas), sin huecos ni resaltes mayores de 1 mm.

Cuando el soporte sea hormigón celular o mortero aligerado, deberá terminarse con una capa de regularización de mortero de cemento de espesor apropiado.

Cuando sea necesario llevar a cabo un repaso del soporte (ej.: relleno de coqueras) se realizará con un mortero de baja retracción (ej.: 1:6 de cemento:arena).

⁽²⁾ Cualquier otro tipo de información complementaria no aparecerá en la etiqueta, pudiendo formar parte de la información comercial.

⁽³⁾ En sistemas no lastrados cuando la impermeabilización vaya adherida al aislamiento térmico, el beneficiario del DIT deberá validar las prestaciones de este aislamiento para este uso.

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

Los paneles de madera deberán tener un espesor mínimo acorde a la distancia entre correas (en ningún caso deben ser inferiores a 19 mm). Su cálculo se adecuará al DB SE del CTE. Deberán mantenerse secos antes y durante la instalación de la impermeabilización.

Los paneles de madera deben estar fijados a la estructura con tornillos de cabeza plana, la utilización de clavos no está permitida. Cuando se emplean planchas de madera, solamente se pueden aceptar las previamente secadas. Es recomendable utilizar tableros machiembreados. La unión entre los paneles no deberá formar cejas y una separación máxima de 0,5 cm. Todos los soportes de madera deberán estar secos⁽⁴⁾.

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

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

Los sistemas adheridos y fijados mecánicamente requieren que el aislamiento o los tableros se fijen mecánicamente o se adhieran totalmente de manera que soporten las acciones de succión del viento.

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

- 150 kPa (10 % deformación) en el caso de cubiertas transitables para uso privado.
- 100 kPa (10 % deformación) en el caso de cubiertas no transitables.
- 120 kPa (10 % deformación) en el caso de cubiertas ajardinadas extensivas.

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

En el caso de los sistemas fijados mecánicamente estos deberán tener la cohesión suficiente para que las fijaciones puedan instalarse correctamente:

- Los soportes metálicos de acero inoxidable deberán tener un espesor $\geq 0,75$ mm. La chapa deberá instalarse sin tensiones (compresión / tracción) que podría causar arrugas o dobladuras y deberán fijarse al soporte con el tipo y número de fijaciones indicado por el fabricante, dependiendo del tipo de edificio, zona, etc.

⁽⁴⁾ Ver normas tales como: UNE-EN 312, Tableros de partículas. Especificaciones. UNE-EN 314-1 y 2, Tableros contrachapados. Calidad del encolado. UNE-EN 622, Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales. UNE-EN 300, Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.

- Los soportes de hormigón/elementos prefabricados de hormigón deberán presentar una resistencia a compresión superior a 20 MPa (recomendado), y proveer a la fijación mecánica una resistencia al arrancamiento superior a 1800 N.
- Las capas de hormigón celular no son aceptables para recibir cualquier sistema con anclajes mecánicos. Por tanto, la fijación mecánica necesita fijarse en el soporte de hormigón.
- Los paneles de madera deberán tener un espesor mínimo de 19 mm y proveer a la fijación mecánica una resistencia al arrancamiento superior a 1800 N.

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

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

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar materiales salientes que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

6.3 Preparación del soporte

Si procede, en función del estado del soporte (planimetría, irregularidades, agujeros superiores a 5 mm, etc...) puede ser necesario realizar una capa de regularización a base de mortero u hormigón, para evitar las contra pendientes y/o corregir las rugosidades del soporte⁽⁵⁾. Será definida por el proyectista para cada caso, de modo que resulte tener la cohesión y estabilidad suficiente frente a las acciones mecánicas y térmicas previstas (DB HS1 del CTE (2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes) y cumplan con lo indicado en el p.6.2.

También pueden eliminarse las rugosidades con una capa de geotextil antipunzonante, paneles de recubrimiento o aislantes, o mediante medios mecánicos (chorro de arena, cepillo).

En las cubiertas metálicas, se debe controlar las acanaladuras de la chapa de la cubierta para reducir al máximo el riesgo de que durante la instalación quedara agua encharcada bajo la impermeabilización.

Para asegurar al máximo la vida útil de las membranas de caucho EPDM de Firestone (sistemas no adheridos) es preciso separarlas de las superficies agresivas tales como el mortero rugoso, hormigón con cantos rodados, contraplacado, paneles aglomerados, losas de virutas y acero galvanizado. En el caso de soporte de hormigón o mortero, Firestone recomienda encarecidamente el uso de una lámina de polietileno (PE) de mínimo 0,4 mm de espesor.

⁽⁵⁾ Esta capa de regularización nunca podrá realizarse por encima del aislamiento térmico.

Para el resto de soportes, Firestone recomienda el uso de un geotextil de poliéster (mínimo 200 g/m² y solape de 200 mm).

Para sistemas adheridos sobre hormigón prefabricado con la presencia de juntas muy grandes (>3 cm) o soportes discontinuos, es necesaria la instalación de un tablero de revestimiento o un aislamiento térmico.

El aislamiento térmico o los tableros (de partículas orientadas (OSB), contrachapado, poliisocianurato, etc) deben ser instalados con las juntas escalonadas y fijados cuidadosamente en todos los encuentros, paso de instalaciones, etc. Se deberá tener especial cuidado de no instalar más aislamiento o tableros que el que pueda ser cubierto por la lámina de EPDM y deberá de impermeabilizarse antes de la finalización del día de trabajo.

6.4 Condiciones ambientales

No puede aplicarse adhesivos por debajo de 5 °C. de temperatura. Cuando se trabaje con adhesivos o imprimaciones, ciertas combinaciones de temperatura y humedad podrían causar condensaciones sobre la superficie, si esto ocurriese, la aplicación debería detenerse hasta que las condiciones ambientales cambiasen.

6.5 Manipulación del producto

Los rollos necesitan colocarse en la cubierta con un equipamiento de elevación adecuado y ser distribuidos por toda la cubierta para no concentrar las cargas.

Todas las membranas se han de desenrollar, desplegar y situar sobre el soporte sin tensión. Se pueden desplazar haciéndolas flotar con movimientos ondulatorios sobre un cojín de aire. Antes de fijarlas, cortarlas o unir las es necesario dejarlas reposar como mínimo 30 minutos.

6.6 Forma de aplicación

En la impermeabilización de la cubierta, sea cual sea la naturaleza del soporte y de la membrana, se tendrán en cuenta, las especificaciones relativas a la colocación de capas auxiliares, resolución de puntos singulares y pruebas de soldadura y estanquidad del DB HS1 del CTE, respetando además las indicaciones siguientes:

El primer paso de la instalación es llevar a cabo el replanteo de la zona que se va a impermeabilizar, ya que para la correcta colocación es recomendado que todos los solapes longitudinales de las membranas estén situados en la misma dirección.

En cada faldón de cubierta, las láminas deben empezar a desenrollarse preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente, empezando desde el punto más bajo de la misma (sumidero, alero, canalón), formando hileras de lámina.

Las siguientes hileras se dispondrán en sentido ascendente. 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.

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. Se recomienda retranquear los solapes un mínimo de 30 cm.

Hay dos posibles tipos de solapes en T, dependiendo si el solape transversal cubre la longitudinal o viceversa. En ambos casos, es necesario un parche Autoadhesivo. Cuando el solape está encima, recortar la cinta autoadhesiva (*QuickSeam Splice Tape*) de forma que el borde de la banda y el borde de la membrana estén paralelos. Cortar el sobrante de membrana de EPDM del interior del solape en un ángulo de 45°. Colocar el parche autoadhesivo sobre la zona de solape en T. Sellar todos los bordes cortados de la pieza de cubrición con el sellante de Solape (*Lap Sealant*) (Fig.1a). Cuando el solape longitudinal es la de encima, instalar el parche autoadhesivo (Fig 1b).

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

La membrana se extenderá de manera que no se originen pliegues y evitando los movimientos del rollo en dirección transversal a la aplicación.

La formación de una barrera de impermeabilización continua se consigue mediante el solape de las láminas. Éste se lleva a cabo:

- Si la membrana tiene una gran cantidad de talco se frota el solape con el limpiador (*Splice Wash SW-100*) con un cepillo (*scrubber*), hasta eliminar el talco superficial y se deja secar.
- Se aplica en los bordes que van a ser adheridos con la imprimación (*QuickPrime Plus Primer*) con una esponja abrasiva y se deja reposar hasta que se evaporen todos los disolventes.
- Se desenrolla una banda de cinta autoadhesiva (*QuickSeam Splice Tape*) sobre el borde de la membrana inferior y se adhiere presionando con un rodillo de silicona.
- Se quita el papel protector de la capa superior.
- La membrana de arriba se pone en contacto con la cinta y se presiona con un rodillo de silicona.

El solape de las membranas debe ser como mínimo de 100 mm (Fig.1c), y en el caso de las láminas fijadas mecánicamente (sistema BIS) de 175 mm.

En aquellos casos donde sea necesario cortar la lámina, este proceso se realizará mediante el uso de tijeras, o cuchilla.

La membrana podrá estar lastrada, fijada mecánicamente o totalmente adherida con adhesivo.

Sistema no adherido, Lastrado. Este sistema de impermeabilización solo se emplea para cubiertas con pendientes menores del 10 % con protección

de pavimento⁽⁶⁾ y del 5 % con protección de grava⁽⁷⁾, y puede ser aplicado sobre todos los soportes indicados en el punto 6.1.

La membrana se fijará mecánicamente en la base de todos los bordes de la cubierta y alrededor de los agujeros con un diámetro superior a 125 mm o 100 mm x 100 mm para penetraciones rectangulares (6.7).

Una vez se han solucionado los distintos puntos singulares, la membrana de EPDM se lastrará usando alguno de estos materiales:

- Grava, en forma de canto rodado, liso, limpio, sin piezas rotas y del tamaño adecuado (16-32 mm).
- Losas de hormigón (espesor mínimo 50 mm) con acabado a la llana. Se debe instalar un geotextil de protección de 200 g/m² entre la lámina-losas.
- Grava de machaca. Se debe instalar un geotextil de protección de 200 g/m² entre la lámina y la capa de protección.
- Pavimento continuo, con un espesor mínimo de 30 mm y una masa mínima de 40 kg/m². Se debe instalar un geotextil de protección ≥ 300 g/m² entre la lámina y la capa de protección.

El lastrado de la membrana deberá seguir las indicaciones del Documento Básico DB HS1 del CTE. En general, la puesta en obra de la protección de la impermeabilización se llevará a cabo lo antes posible, a fin de evitar posibles punzonamientos en la membrana impermeabilizante.

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

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

En el caso del pavimento continuo, éste dispondrá de las juntas de dilatación que establece el DB HS1. La distancia entre juntas dependerá del tipo de material y se seguirán las instrucciones propias del material para su utilización en cubiertas.

⁽⁶⁾ Pavimento: 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 un solado fijo (pavimento recibido con mortero) o un solado flotante (pavimento sobre soportes regulables en altura). Los materiales de solado a emplear, corresponden a cualquiera de los definidos por el DB HS1 (baldosa cerámica, gres, piedra, natural o artificial, mortero u hormigón, etc).

⁽⁷⁾ Grava. La grava podrá ir suelta o aglomerada con mortero, tal y como establece el DB HS1. Las características de esta grava serán también las recogidas en el DB HS1.

Sistema de Cubierta Invertida. Una vez finalizada la impermeabilización se coloca una capa de placas de XPS encima de la membrana, siguiendo las indicaciones del fabricante del aislamiento. A continuación se coloca un geotextil de protección sobre el aislamiento y se lastra usando alguno de los materiales indicados en el punto anterior.

Cubiertas Ajardinadas. Este sistema puede emplearse en cubiertas verdes extensivas, cuando se dan las siguientes condiciones:

- Aislamiento térmico con alta resistencia a compresión (EPS, PUR y PIR deberán tener como mínimo de 120 kPa, XPS, y Perlita 200 kPa).
- Recomendamos emplear membrana 1,5 mm de espesor.
- Los bordes de los solapes deben ser cubiertos con un sellante (Pourable Sealer) (≥ 50 mm ancho y 5 mm espesor) sobre toda su longitud.
- Si los bordes no se han protegido como se indicó anteriormente, una lámina de PE con un espesor $\geq 0,4$ mm y un solape ≥ 1 m, se instalará sobre todo el solape.
- La membrana puede estar no adherida (pendiente ≤ 5 %) pero se recomienda que vaya adherida a todo el soporte.
- Creación de una zona libre de vegetación de aproximadamente 50 cm de ancho alrededor de todo el perímetro y puntos singulares de la cubierta. En estas zonas, la vegetación será reemplazada por grava o pavimento.
- Finalmente debe colocarse una lámina de protección sobre la membrana antes de la aplicación del sustrato⁽⁸⁾ y vegetación⁽⁹⁾, que consiste en una lámina de drenaje y un geotextil. Deberá emplearse un geotextil con un gramaje ≥ 300 g/m² (con marcado CE) y un solape ≥ 200 mm.

Sistema Adherido.

Sistema adherido con Bonding Adhesives BA-2004(T), BA-2012 y BA-2012 S. La instalación de este tipo de sistemas es válida sobre soportes de hormigón, tablero de madera, contrachapado, PUR/PIR revestido de un velo de vidrio y sobre láminas asfálticas ya existentes.

Los adhesivos *Bonding Adhesives BA-2004(T)* y *BA-2012* se aplican con un rodillo sobre los dos lados (tanto en la membrana como en el soporte) por toda su superficie.

El índice de cobertura por *BA-2004(T)* es de 1,3 a 1,8 m²/1 litro mientras que el de *BA-2012* es de 2,35 a 3 m²/1 litro. Cuando se usa el equipo de *Bonding Adhesive Superspreader*, en vez de la aplicación manual con rodillos, el rendimiento será más alto.

BA-2012 S es un adhesivo de contacto pulverizable a base de disolvente que es utilizado

⁽⁸⁾ La Tierra vegetal tendrá la composición y el espesor adecuados al tipo de vegetación especificada.

⁽⁹⁾ Vegetación: Deberán ser plantas de pequeño porte y mínimo tejido radicular.

en los antepechos. Este se aplica con una pistola pulverizadora o con una lata de aerosol. El índice de cobertura para el BA-2012 S lata de aerosol es de 1,2-1,5 m² y para el BA-2012 S recipiente presurizado es de ± 70 m².

Una vez el adhesivo está seco al tacto, la membrana se coloca. El tiempo máximo de endurecimiento es de 30 min. Una vez la membrana se instala, ésta no debe despegarse.

Sistema Fijado Mecánicamente. Este sistema se instala sobre varios soportes como la madera, el hormigón o chapa grecada de acero (espesor ≥ 0,75 mm⁽¹⁰⁾) y un aislamiento térmico⁽¹¹⁾. Para otros espesores diferentes de 0,75 mm, tornillos y plaquetas específicos deberán ser utilizados.

La membrana se fijará mecánicamente a la chapa grecada mediante las fijaciones indicadas en el punto 2.2.4. La fijación deberá ser lo suficientemente larga para que sobresalga de la chapa grecada un mínimo de 19 mm. El número de fijaciones se determinará teniendo en cuenta las exigencias recogidas en el CTE, DB SE-AE, para cada zona de la cubierta (centro, borde y esquina).

La distancia entre fijaciones depende del cálculo de la succión del viento y estarán entre 15 cm y 40 cm. La distancia mínima entre líneas de fijación será de 50 cm y la máxima de 300 cm.

Los sistemas de impermeabilización con fijación mecánica son tres:

Sistema RMA (Fig. 2). Las bandas de fijación de EPDM (*QuickSeam RMA* (2.2.3)) se colocan sobre el soporte y se desenrollan en dirección perpendicular a la greca de la chapa metálica. A continuación se fijan mecánicamente con las fijaciones y con las barras metálicas (*Metal Batten Strips*) o con fijaciones y plaquetas (punto 2.2.4).

La membrana se desenrolla sin tensión sobre el soporte y se adhiere a la banda fijada mecánicamente usando la imprimación (*QuickPrime Plus Primer*). El solape entre láminas debe tener una anchura mínima de 100 mm. Los solapes se solucionarán como se indica en el punto 6.6. La distancia entre bandas depende de la succión al viento en cada caso (ver 7.1).

Sistema MAS (Fig. 3). Las láminas se desenrollan sin tensión sobre el soporte con un solape de 100 mm entre las láminas.

A continuación, comenzando por la zona perimetral, se llevarán a cabo las líneas de fijaciones (*Metal Batten Strips*, ancladas con los tornillos indicados en el punto 2.2.4) sobre la membrana, las cuales se colocan perpendicularmente a las grecas de la chapa metálica y se cubren con una banda autoadhesiva (*QuickSeam Batten Cover Strip*).

⁽¹⁰⁾ En caso de espesores inferiores el beneficiario del DIT deberá de informar a la constructora de las correcciones a realizar para el cálculo del número de fijaciones.

⁽¹¹⁾ Indicados en el punto 6.1.

La distancia entre líneas de fijaciones (*Metal Batten Strips*) y entre las fijaciones puntuales dependerá de las acciones del viento (ver 7.1).

El solape entre las membranas se realizará según se indica en el punto 6.6. Estos solapes no llevan fijación mecánica.

Sistema BIS (Fig. 4). Las láminas se desenrollan sin tensión sobre el soporte en dirección perpendicular a la grecas, con un solape entre ellas de 175 mm.

A continuación, comenzando por la zona perimetral, se llevarán a cabo las líneas de fijaciones (*Metal Batten Strip* ancladas con los tornillos indicados en el punto 2.2.4) colocándose en el centro del solape sobre la lámina inferior, y se cubren con banda autoadhesiva de 152 mm de ancho (*QuickSeam Splice Tape*).

La anchura de la membrana y la distancia entre fijaciones individuales depende de la succión al viento (ver 7.1). En caso de altas succiones de viento, se deberán emplear las láminas más estrechas o una banda extra de fijaciones sobre la membrana, cubierta con una banda de EPDM (*QuickSeam Batten Cover Strips* (ver sistema MAS⁽¹²⁾). El solape entre las membranas se realizará según se indica en 6.6.

NOTA: Los sistemas MAS y BIS sólo emplean barras metálicas (*Metall Batten Strips*) y tornillos, nunca emplean plaquetas+tornillos. RMA sí puede emplear tornillos+plaquetas/*Metal Batten Strips*.

6.7 Puntos singulares

Anclajes perimetrales. Debido a los movimientos estructurales del soporte, las tensiones inherentes a la fabricación, a la manipulación de las membranas elastoméricas y a las variaciones térmicas, la membrana de caucho EPDM se debe fijar mecánicamente en todas las entregas finales al perímetro, así como en todo cambio de dirección superior al 15 %, tales como bordillos, esquinas, paredes interiores, lucernarios y otros salientes, etc.

Existen dos sistemas para la realización de esta fijación al soporte:

1. Adhiriendo la membrana sobre una banda de fijación (*QuickSeam RPFS*) fijada con una barra metálica (*Metal Batten Strip*) o con plaquetas. La membrana es adherida a la banda autoadhesiva usando la técnica de solape (Fig. 5).
2. La membrana EPDM será fijada al sustrato o al antepecho y se cubrirá en ambos casos con

⁽¹²⁾ Cuando los cálculos de succión al viento muestran que por ejemplo se necesitan 3 fijaciones por m², se puede usar una lámina de 1.67 m de ancho (líneas de fijaciones a 1.5 m) con fijaciones cada 20 cm. Cuando se necesite el doble de fijaciones, se puede cortar la lámina por la mitad y solaparlas con un Metal Batten Strip, o se puede colocar un Metal Batten Strip sobre la mitad de la lámina y cubrirlo con una banda de QuickSeam Batten Cover Strip, como en el sistema MAS.

una banda de EPDM y se realizará una junta con QuickSeam Splice tape de 76 mm para evitar la infiltración de agua (Fig. 6).

Esta banda de recubrimiento se deberá colocar contra la pared, procurando mantener el borde redondeado. Finalmente, en los dos casos, la membrana es adherida totalmente contra toda la longitud vertical del antepecho con *Bonding Adhesives: BA-2004(T), BA-2012 o BA-2012 S*.

Firestone recomienda utilizar, siempre que sea posible, la banda de fijación perimetral (*QuickSeam RPFS*). La otra solución es principalmente usada cuando el final del rollo coincide con la base o el remate es demasiado alto para cubrirlo con la membrana.

La banda de fijación perimetral (*QuickSeam RPFS*) y las barras de anclaje (*Metal Batten Strip*) o las plaquetas se deben fijar con anclajes apropiados (2.2.4) a una distancia máxima entre ellas de 300 mm, y a una distancia máxima de 30 mm del ángulo.

En el caso de paramentos curvos escoger el método de recubrimiento en curva más adecuado en función de la situación. Se necesitan recubrimientos en curva alrededor de lucernarios, unidades de climatización (HVAC), plintos, etc.

Para recubrir muros más largos de 1,5 m se debe utilizar membranas de caucho EPDM sobre la *Banda RPFS*.

Los paramentos más pequeños (lucernarios con sección inferior a 1,5 m x 1,5 m) habitualmente se completa el sellado con tiras independientes de membrana de caucho EPDM o con bandas de *QuickSeam FormFlash / SA Flashing* cubriendo la barra de anclaje de la base (Fig. 7).

Remates de Muros. Para rematar el muro y cuando éste se ha cubierto completamente con revestimiento de EPDM se utilizan albardillas piedra-cerámica, metálicas y bordillos con perfiles metálicos. Cuando el recubrimiento no es a toda altura, se pueden utilizar goterones o barra de anclaje final (*Termination Bar*).

Albardilla de piedra o cerámica. Acabar el revestimiento a distancia suficiente del borde del parapeto para permitir una buena adhesión del mortero con el muro sin comprometer la estanqueidad del acabado. La membrana de EPDM debe estar totalmente adherida al parapeto en toda su longitud (Fig.8a).

Albardilla metálica. Se fija mecánicamente un tablón de madera (u otro tipo de material liso que permitan la posterior fijación de la membrana y la albardilla) encima del muro que lo cubra totalmente, y se prolonga la membrana de impermeabilización hasta que cubra el tablón y retorne 50 mm. La lámina se adhiere totalmente al tablón en toda su longitud (*Bonding Adhesives*) y se fija en el centro del tablón mediante clavos de acero galvanizados de cabeza ancha (Ø 10 mm) cada 150 mm. A continuación se coloca la albardilla, se debe asegurar que el borde inferior del remate metálico sobrepase el tablón 25 mm, como mínimo (Fig.8b).

Borde con perfil metálico. La colocación de la membrana se llevará a cabo como se indicó en el punto anterior, pero se fijará con un perfil metálico y anclajes apropiados de acero galvanizado cada 100 mm. Se fijará tan cerca como sea posible del borde exterior.

A continuación se aplica la imprimación (*QuickPrime Plus Primer*) y se coloca una Banda autoadhesiva (*QuickSeam Flashing*), cubriendo el perfil, de los cuales un mínimo de 50 mm se adhiere a la membrana y el resto cubre el ala+fijaciones del perfil (Fig. 8c).

Goterón. La membrana EPDM se anclará mecánicamente con una barra de anclaje (*Metal Batten Strip*) al paramento vertical. El goterón debe tapar la barra metálica ≥ 100 mm (Fig. 9a).

Barra de anclaje final (Termination Bar). La altura mínima requerida para el remate de la membrana en encuentros verticales viene determinada por los usos y costumbres locales.

En aquellas situaciones en las que no sea posible aplicar este condicionante se recomienda que la altura sea superior al nivel previsible del agua en caso de obstrucción del desagüe.

Las barras de anclaje final, son barras de aluminio de 305 cm de longitud y 2,74 cm de anchura, las cuales se han de instalar directamente sobre la superficie de la pared.

Los soportes aptos para recibirla son: hormigón, ladrillos lisos, bloques o mampostería. La *Termination Bar* no se puede instalar nunca contra un sustrato de madera.

La *Termination Bar* debe ser instalada con fijaciones, apropiadas a cada soporte, cada 200 mm entre centros pre-taladrados y su reborde superior debe rematarse con *Lap Sealant HS* (Sellante de Solapo. Fig 9b).

Elementos pasantes. Los sombreretes prefabricados *QuickSeam Pipe Flashing* autoadhesivos se utilizan para recubrir las tuberías redondas con diámetros desde 25 hasta 150 mm en las que el cabezal de la tubería es accesible y los *QuickSeam Conduit Flashing* autoadhesivos se utilizan para los salientes con un diámetro de 13 a 64 mm.

Esta técnica no se puede aplicar en las situaciones siguientes: estructuras tubulares de acero, varios conductos empaquetados en uno solo, cuando la tubería está demasiado cerca de la pared, en salidas flexibles (cables), en superficies irregulares, en chimeneas metálicas o en tuberías muy calientes.

Se cortará la membrana y se colocará el elemento pasante. Se debe limpiar la tubería y la membrana instalada alrededor de ella (aprox. 150 mm) con *Splice Wash SW-100* (Agente Limpiador).

Si la tubería está oxidada o no se puede limpiar con el agente limpiador, rasarla con un cepillo de acero, después limpiarla con el agente limpiador.

Seleccionar el sombrerete de la medida apropiada presentándolo sobre la tubería para que ajuste perfectamente. Marcar y cortar la parte superior hasta el anillo con la medida elegida. Aplicar la *QuickPrime Plus Primer* (Imprimación-Plus) alrededor de la tubería dando cuatro pinceladas en los lados de la tubería (con una anchura ≥ 20 mm). Esperar que la imprimación pierda el brillo (5 a 10 min).

Encajar el sombrerete hacia abajo hasta que la base descansa libremente sobre la membrana y se retire el papel protector de debajo, se debe alisar la base primero con la mano y después con un rodillo de silicona.

Se pliega la parte superior del sombrerete aproximadamente unos 25 mm y se aplica un cordón de Sellante de Solapo (*Lap Sealant HS*) alrededor de toda la circunferencia de la tubería y se despliega con mucho cuidado el cabezal hasta su sitio. Finalmente, se instala una abrazadera de medida adecuada de acero inoxidable en el anillo y se aprieta con tornillo.

Es importante que la abrazadera se asiente sobre una superficie plana del sombrerete (Fig. 10a).

Cuando se encuentran tuberías o soportes circulares en los que el cabezal no es accesible y para tuberías accesibles pero con diámetros superiores a los 150 mm (Fig. 10b). El recubrimiento de la base de la tubería consiste en dos piezas idénticas de *QuickSeam FormFlash*.

Las dimensiones de las piezas de *QuickSeam FormFlash* han de proporcionar un solapo de 75 mm recubriendo la membrana en todas direcciones y un solapo de 75 mm entre las dos piezas.

La tercera pieza (envoltura de la tubería) de Banda *QuickSeam FormFlash* debe solapar, como mínimo 50 mm sobre la base. La longitud apropiada se determina por la circunferencia de la tubería más 75 mm para el solapo.

En el caso de elementos pasantes rectangulares, este se realizará con *QuickSeam FormFlash* como se indica anteriormente (Fig.10b). En el caso que éste tenga dimensiones superiores a 20 x 20 cm, la membrana se fijará en la base del elemento rectangular con una barra metálica (fijada máximo cada 300 mm).

Se colocará otra membrana alrededor del elemento y ésta irá totalmente adherida con Bonding Adhesive a los petos y unida a la membrana horizontal mediante *QuickSeam Splice Tape*. Las esquinas del elemento serán recubiertas con *QuickSeam Form Flash*.

Desagües.

Desagües con Bajante. En el centro del sumidero se cortará un agujero circular del tamaño de la bajante y se introducirá la bajante (Fig. 11a). Entre el borde de la pieza de drenaje introducida y la membrana alrededor del sumidero se aplicará una capa de sellante (*Water Block Seal S20*).

Las alas de las pletinas blandas (EPDM,...) de los desagües se deben fijar con barras de anclaje (*Metal Batten Strip*) y tornillos cada 100 mm entre ellas. Los bordes de las piezas duras se pueden fijar utilizando plaquetas y tornillos.

Estas alas se sellan con 4 tiras de *QuickSeam FormFlash* que sobrepasen 75 mm sobre la membrana instalada y los anclajes.

Imbornales. Los imbornales se utilizan en cubiertas con sistemas de evacuación de aguas pluviales en horizontal, a través de perfiles verticales (Fig.11b).

La membrana impermeabilizante se debe instalar antes de incorporar el imbornal. El imbornal normalmente consiste en una pieza metálica soldada. Los pasos a seguir son:

- Se aplica un cordón de sellante (*Water Block Sealant*) al imbornal y se fija mecánicamente al soporte.
- Se corta una pieza de una banda de EPDM autoadhesiva (*QuickSeam FormFlash*) para cubrir los laterales visibles del imbornal colocado. El recubrimiento debe sobrepasar como mínimo 75 mm los rebordes metálicos y 75 mm las cabezas de las fijaciones.

Goterones metálicos exteriores. Los goterones metálicos exteriores requieren la instalación de un perfil metálico apropiado, que se adapte a la forma del goterón.

Se instalará el perfil tal y como hemos expuesto anteriormente, pero se rematará utilizando una banda de EPDM autoadhesiva de 127 mm (*QuickSeam Flashing*) para sellar el borde de este perfil (Fig. 11c).

Canalones y conexiones con cubiertas existentes. En las zonas de unión con cubiertas existentes, o canalones se puede utilizar un adhesivo de contacto repelente al agua (*Splice Adhesive SA-1065*).

Las superficies a adherir deben limpiarse primero con *Splice Wash SW-100* usando una tela de algodón. Deje secar. Mezcle bien antes y durante el uso, logrando una mezcla uniforme sin sedimentos en el fondo y sin marmóreo evidente.

Splice Adhesive SA-1065 puede ser aplicado en una capa gruesa, uniforme y lisa en ambas superficies con una brocha resistente al disolvente. No utilice movimientos circulares, rodillos de pintura o equipo de pulverización para la aplicación del *Splice Adhesive*.

Deje que los disolventes en el *Splice Adhesive* se eliminen completamente, de acuerdo con la prueba táctil, antes de acoplar *RubberGard EPDM* y las *cintas Flashing* sobre la nueva superficie. Pase el rodillo de mano por toda la superficie y aplique *Lap Sealant HS* a lo largo de todo el borde expuesto. Se recomienda un solape mínimo de 10 cm.

Juntas de dilatación. En los sistemas lastrados, los paneles de aislante pueden puentear las juntas de dilatación ya que tanto las membranas como el aislamiento están colocados libremente y pueden acomodarse con facilidad a los movimientos del edificio. La junta se cubrirá con una plancha metálica galvanizada anclada por un lateral (espesor mínimo de 1,0 mm) (Fig. 12a).

En todos los otros sistemas (Fig.12b), la membrana de EPDM se debe fijar mecánicamente en ambos lados de la junta de dilatación usando las barras de anclaje (*Metal Batten Strip*) y tornillos apropiados (2.2.4), cada 300 mm entre ellos. Las barras de anclaje no deben cruzar nunca la junta de dilatación.

La membrana de EPDM deberá formar un pliegue en el interior de la junta suficiente para absorber los movimientos del edificio. Sobre la membrana se colocará un cordón comprimible, cuyo diámetro ≥ 50 mm mayor a la abertura de la junta.

Seguidamente se cubrirán ambas barras de anclaje con una pieza de EPDM no armada, utilizando las técnicas habituales de unión, las cuales deben sobresalir un mínimo de 76 mm sobre las barras de fijación.

6.8 Reparaciones

Los agujeros pequeños (< 50 mm) en la membrana se reparan con una pieza de banda de EPDM autoadhesiva (*QuickSeam FormFlash*). La pieza de reparación debe sobrepasar como mínimo 75 mm más allá del perímetro de la zona dañada en todas direcciones. Redondear las esquinas del parche.

Para cortes y perforaciones importantes en la lámina (> 50 mm) se procederá con membrana vulcanizada o *QuickSeam SA Flashing* como sigue:

1. Redondear todos los bordes del corte o perforación para que no pueda progresar debajo de la pieza de reparación.
2. La pieza de reparación se debe aplicar utilizando *QuickSeam Tape* y *QuickPrime Plus Primer*, (en caso de reparar con membrana EPDM).
3. El parche debe exceder las dimensiones de la perforación en ≥ 75 mm por cada lado.

6.9 Pruebas de servicio

Con respecto a la estanquidad de la cubierta es recomendable realizar una prueba de servicio al finalizar la ejecución de la membrana impermeabilizante, como se indica en la UNE 104416:2009 punto 13. Dichas pruebas deberán realizarse y certificarse.

Con respecto a la comprobación de los solapes deben controlarse visualmente:

- El borde de la banda autoadhesiva (*QuickSeam Splice Tape*) debe sobresalir de 5-15 mm sobre la membrana superior.

- La imprimación (*QuickPrime Plus Primer*) se debe ver sobre la membrana inferior, sobrepasando la banda autoadhesiva en toda su longitud.
- El solape no debe tener burbujas de aire ≥ 15 mm.

Cuando sea requerido, se podrán elegir algunas zonas al azar y llevar alguno de los siguientes ensayos en situ:

- Equipos de vacío en los puntos críticos. Consiste en un cámara rectangular (aprox. 20 x 65 cm) y transparente conectada a una bomba de vacío. El solape se humedecerá con una solución jabonosa, y se colocará la cámara de vacío (0,15 bar). Si el solape no se ha realizado correctamente aparecerán burbujas y no se podrá conseguir el vacío fácilmente. Este ensayo sólo se realizarán en solapes con una edad mínima de 24 h.
- Ensayos con lanza de aire sobre toda la longitud del solape. (ASTM D 4437. Determining the Integrity of Field Seams Used in Joining Flexible Polymeric Sheet Geomembranes).

6.10 Uso y conservación de la cubierta

Se tendrán en cuenta principalmente las especificaciones indicadas en el CTE, parte I y en el DB HS S1- apartado 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 extensiva, 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.

7. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

Las membranas *Firestone RubberGard EPDM LSFR* pueden ser instaladas sobre cubiertas con pendiente cero con lastre, adheridas totalmente o fijadas mecánicamente siempre y cuando, la estructura pueda soportar la carga adicional de posible agua encharcada y que la solución de los puntos singulares sean realizados, según se indican en este documento de manera que no haya posibilidad de penetración de agua.

Pendientes cero no se recomiendan en cubiertas ajardinadas, a menos que dispongan de sus sistemas de drenaje, para que no se sature la capa de vegetación. Así mismo no se recomienda en cubiertas invertidas donde una mayor permanencia de agua en la cubierta podría disminuir las prestaciones del aislamiento térmico.

7.1 Viento

Una vez instalados estos sistemas, éstos deben cumplir con las exigencias de succión al viento recogidas en el CTE.

Sistemas adheridos. En el caso de sistemas adheridos estos presentan una adherencia superior a la requerida en el CTE, en el caso más exigente, en edificios hasta 30 m de altura⁽¹³⁾, siempre que se empleen los soportes limitados para estos sistemas.

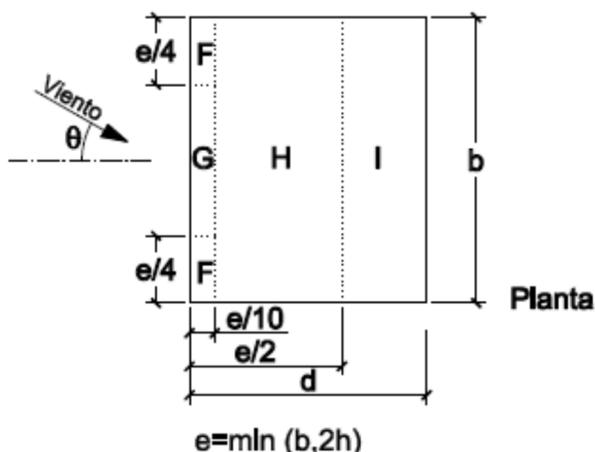
Estos sistemas presentan un área tributaria (CTE DB SE-AE) mayor de 10 m².

En algunos casos podrá lastrarse la lámina para asegurar los efectos de succión del viento. Este lastrado podrá estar limitado por la pendiente de la cubierta.

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

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

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



La presión estática de viento q_e puede por tanto calcularse, para los casos incluidos en la tabla,

⁽¹³⁾ Los coeficientes máximos de succión al viento son: $q_b = 0,5$, $C_e = 3,7$, y $C_p = -1,8$, para edificios de hasta 30 m. La presión máxima es de 3.330 Pa.

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⁽¹⁴⁾.

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. En el caso de la grava, ésta presenta una área tributaria menor de 1 m² (la más exigente del CTE succión al viento) al aplicar los coeficientes indicados anteriormente.

Para reducir los posibles movimientos de la grava es necesario el empleo de grava con un tamaño mínimo de 16 mm, recomendándose tamaños ≥ 20 mm en caso de cubiertas con requerimientos de succión de viento altas (> 90 kg/m²).

El espesor de esta capa de grava debe tener un espesor ≥ 5 cm, tal y como se indica en el CTE.

Solado continuo. A efectos de viento, los solados deberán tener un espesor mínimo de 3 cm y una masa de 40 kg/m² 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 (solado fijo o flotante), uso de la cubierta (transitable peatonal privada o pública) y soporte del pavimento (capa de protección de la impermeabilización o aislamiento térmico).

Baldosas no adheridas. En este caso se deben considerar elementos con área tributaria < 1 m².

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

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

Sistemas fijados mecánicamente. El número de fijaciones por m² necesarios para resistir la succión del viento deberá cumplir con el CTE. La presión calculada a través del CTE se indica en P_a , el número de fijaciones se determinará: Fijaciones = P_a indicados en el CTE/ N/fijación (ver 9.2.2).

En los sistemas fijados mecánicamente se debe tener en cuenta en el momento del cálculo de la succión del aire, que el área tributaria (CTE) es < 1 m². En función del tipo de fijación, distancia entre ellas y entre sus filas. La presión en P_a que soportan son:

⁽¹⁴⁾ Los valores de succión obtenidos empleando este coeficiente son superiores a los recogidos en la norma UNE 104416:2009.

Sistema MAS con fijación AP (Pa) con Metal Batten Strip				
Distancia entre filas	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	6200	6200	6200
100	3100	3100	3100	
150	2066	2066	2066	
200	1550	1550	1550	
250	1240	1240	1240	
300	1033	1033	1033	

Sistema BIS con fijación AP (Pa) y Metal Batten Strip ⁽¹⁵⁾				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	69	5435	4348	3623
99	3788	3030	2525	
137	2737	2190	1825	
152	2467	1974	1645	
213	1761	1408	1174	
290	1293	1034	862	

Sistema RMA con fijación AP (Pa) y Metal Batten Strip				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	9000	7200	6000
100	4500	3600	3000	
150	3000	2400	2000	
200	2250	1800	1500	
250	1800	1440	1200	
300	1500	1200	1000	

Sistema RMA con fijación SFS IR2 4.8 y IR 82 x 40 (Pa); Sistema RMA con fijación Guardian DBT 4.8 y SPA 82 x 40 (Pa); Sistema RMA con fijación Eurofast EDS B 4.8 y DVP-EF-8040N (Pa); Sistema RMA con fijación Etanco EHB DF 2C 4.8 y 8240R (Pa)				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	7360	5888	4907
100	3680	2944	2453	
150	2453	1963	1636	
200	1840	1472	1227	
250	1472	1178	981	
300	1227	981	818	

Sistema RMA con fijación Guardian BS 4.8 y RP 45 (Pa); Sistema RMA con fijación SFS BS 4.8 y Isotak RP 45 (Pa); Sistema RMA con fijación Ejot Dabo TKR/TKE 4.8 y HTK-50 (Pa)				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	6230	4984	4153
100	3115	2492	2077	
150	2077	1661	1384	
200	1558	1246	1038	
250	1246	997	831	
300	1038	831	692	

Sistema RMA con fijación Guardian BS 4.8 y RBS 50 (Pa)				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	7930	6344	5287
100	3965	3172	2643	
150	2643	2115	1762	
200	1983	1586	1322	
250	1586	1269	1057	
300	1322	1057	881	

Sistema RMA con fijación Guardian BS 4.8 y RBS 50 (Pa)				
Distancia entre filas (cm)	cm	Distancia entre fijaciones (cm)		
		20	25	30
	50	7930	6344	5287
100	3965	3172	2643	
150	2643	2115	1762	
200	1983	1586	1322	
250	1586	1269	1057	
300	1322	1057	881	

La distancia real entre las fijaciones dependerá del tipo y las dimensiones de la chapa grecada, por lo

(15) Se deberá tener en cuenta que en los casos que se utilice una línea de fijaciones adicionales fuera de los solapes cubierta con *QuickSeam Batten Cover Strips* su adherencia máxima. Consultar con el fabricante.

que podría ser necesario interpolar otras distancias.

El fabricante deberá ajustar estos valores en caso de utilizar chapas grecadas de espesores inferiores a 0,75, otros soportes diferentes y/o fijaciones diferentes, tal y como se recoge en la ETAG 004.

7.2 Corrección de transmitancia térmica

Es necesario tener en cuenta las correcciones de la transmitancia térmica debido a los efectos de:

- Huecos en el aislamiento.
- Fijaciones metálicas en la capa del aislamiento.
- Precipitación en cubiertas invertidas.

Estas correcciones se llevarán a cabo según se indica en la norma UNE-EN ISO 6946⁽¹⁶⁾.

7.3 Dimensionado del desagüe

El número de sumideros, dimensiones de bajantes y rebosaderos se recogen en "Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales" DB-H S4.2.

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

8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Hasta la fecha de solicitud del Documento de Idoneidad Técnica, según la referencia del fabricante, la superficie realizada es más de 1.500.000.000 m² en todo el mundo siendo las obras facilitadas como referencia en España las siguientes:

- Edificios de viviendas: Playa Xeraco, Valencia (2200 m² - 2007); San Sebastian de los Reyes, Madrid (3000 m² lastrado - 2008); Alberto Alcocer 33, Madrid (3000 m² - 2009); Avda. Ortega y Gasset Madrid (1300 m² - 2009), etc.
- 233 VPO parque Puerto Venecia, Gondoleros, Zaragoza (10353 m² - 2013);
- Depósitos de Mendillorri, C/Concejo de Ustarroz, Pamplona (12300 m² - 2013);
- Pabellón 6 Ifema, Avenida del Partenón 5, Madrid (13500 m² - 2014);
- Bodegas Eguia en Elciego, Ctra. Villabuena, Elciego (7900 m² - 2014);
- Aulario 1 Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante (7904 m² - 2014);
- Novo Hospital de Vigo, Camiño Cañotais 44, Vigo (48000 m² - 2015);
- Edificio Amura, C / Cantabria, 2. Alcobendas, Madrid (4492 m² - 2015);
- Pabellón 9 Ifema Feria de Madrid, Avenida del Partenón 5, Madrid (22188 m² - 2016);
- Mercado Municipal de Soria, Plaza Bernardo Robles 3, Soria (3900 m² - 2016);
- Almar consulting, Av General Perón 38, Madrid (3300 m² - 2016).

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

Una lista completa con referencias de proyectos puede ser proporcionada por Firestone Building Products bajo petición. Algunas de estas obras han sido visitadas por técnicos del IETcc, y además se ha realizado una encuesta a usuarios del Sistema sobre el comportamiento del mismo, todo ello con resultado satisfactorio.

9. ENSAYOS

Los ensayos que figuran a continuación se han realizado en el Belgian Union for Technical Approval in Construction (UBAtc) y en el IETcc.

9.1 Prestaciones y características, de la lámina

Características	Firestone LSFR (1.1 y 1.5)
Espesor (mm)	1,1 / 1,5
Anchura (UNE-EN 1848-2)	- 0,5 % - + 1 % (de valores dados por el fabricante)
Longitud	- 0 % - + 5 % (valores dados por el fabricante)
Gramaje (g/m ²)	1350 / 1900

Características	EN	LSFR 1.1	LSFR 1.5
Estanqueidad	1928 (B)	Estanco	
Estabilidad dimensional (%)	1107-2	0,01- 0,12	
P. estático (kg) EPS 100 Hormigón	12730	20 20	20 20
R.al impacto (mm) Aluminio EPS 150	12691	300 2000	350 2000
Resistencia a tracción N/mm ²) Nuevo 3 meses a 80 °C	12311-2 (B)	8,56 / 7,87 8,50 / 7,86	
Alargamiento (%) Nuevo 3 meses a 80 °C	12311-2 (B)	388 / 393 373 / 381	
Resistencia al desgarro (N/mm)	12310-2	L 69 / T 40	
Plegabilidad baja T °C Nuevo 2500 h UV Tras exposición al betún 28 d a 80 °C Ozono	495-5	-60 °C Inicial -55 °C (max 5°) -50 °C (max 15°) -50 °C (max 15°) -45 °C (max 15°)	
Absorción de agua (%)	UEAtc	0,045	
Permeabilidad al vapor de agua μ	1931	100.000 ± 30 %	
Exposición al betún Cambio peso (%) Aspecto	1548	≤ 3 No cambio	
Resistencia al ozono	1844	Apto	
Resistencia penetración de raíces	13948	Apto	

9.2 Prestaciones del sistema

Comportamiento a fuego exterior. Clasificación B_{ROOF}(t1) de acuerdo a la UNE-EN 13501-5. El ensayo se realizó sobre chapa grecada de acero y tablero de madera en combinación con PUR / PIR con diferentes termianciones (bitumen, aluminio kraft y malla de vidrio), lana mineral, EPS + Firestone *IsoGard HD Cover Board* ⁽¹⁷⁾ (panel de recubrimiento).

Ensayo de succión del viento. Los ensayos de fijación mecánica se llevaron a cabo con Chapa

⁽¹⁷⁾ Tablero de poliisocianurato de 12,7 mm de espesor, con buena resistencia a la compresión e impacto.

grecada de acero, tipo "106/250/3", 106 mm altura y 0.75 mm de espesor y Lana de roca "Rockwool Hardrock" y de Poliuretano BI3 de 60 mm.

Uso	Sistemas	Valores
Totalmente adherido	Adhesivo BA-2004(T) sobre PUR, hormigón o lámina bituminosa	3700 Pa ¹⁾
	Adhesivo BA-2004(T) sobre IsoGard HD Cover Board	3600 Pa ¹⁾
	Adhesivo BA-2012 sobre PIR y chapa grecada	6666 Pa ¹⁾
	Adhesivo BA-2012 S sobre PIR y tablero de madera multiplex	6000 Pa ¹⁾
Fijación mecánica	MAS, fijaciones AP y Metal Batten Strip	3100 N/m cinta.
	RMA, fijaciones AP y Metal Batten Strip	925 N/ fijación ¹⁾
	BIS, fijaciones AP y Metal Batten Strip	750 N/ fijación ¹⁾
	BIS en PUR, fijaciones AP y Metal Batten Strip	950 N/ fijación ¹⁾
	RMA, fijaciones SFS IR2 4,8 x 140 y plaqueta Φ 4,8 x 140 mm	750 N/ fijación ¹⁾
	RMA, fijaciones SFS BS 4,8 x 80 y plaqueta Φ 4,8 x 80 mm	648 N/ fijación ¹⁾

¹⁾ Este valor es el resultado de los ensayos de succión del viento y tiene en cuenta un factor de seguridad de material de 1,5.

Resistencia de pelado al soporte (UEAtc guía)

Sistema (N/50 mm)	Inicial	28 d 80 °C	7d agua 60 °C
Adhesivo BA-2004(T): hormigón	18	28	28
Adhesivo BA-2004(T): Madera	33	26	----
Adhesivo BA-2004(T): Bituminosa	55	31	-----
Adhesivo BA-2004(T): PUR/PIR	29	25	-----
Adhesivo BA-2012: hormigón	54	43	64
Adhesivo BA-2012: Madera	37	76	-----
Adhesivo BA-2012 L bituminosa	83	27	-----
Adhesivo BA-2012: PUR/PIR	39	55	-----
Adhesivo BA-2012 + IsoGard HD Cover board	38	43	-----
Adhesivo BA-2012 S: hormigón	58	44	60
Adhesivo BA-2012 S: Madera	41	48	-----

Resistencia del solape (UNE-EN 12317-2/ (UNE-EN 12316-2). Los resultados se expresan en N/50 mm.

Cizalla	Inicial	28 d 80 °C	7d Agua 60 °C
20 °C	360	418	320
- 20 °C	770	688	No exigible
80 °C	124	173	No exigible
Pelado	Inicial	28 d 80 °C	7 d/28 d Agua 60 °C
20 °C	90	100	84 / 80

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.

10. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO Y DURABILIDAD

La evaluación de este Sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta los requisitos esenciales recogidos en el Reglamentos Europeo de Productos de la Construcción (UE 305/2011), las exigencias básicas recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), las exigencias de la UEAtc for the assessment of non-reinforced, reinforced and/or backed roof waterproofing systems made of EPDM (2001) y las exigencias de la Guía de la EOTA 006 "Sistemas de Impermeabilización de

cubiertas con láminas sintéticas flexibles fijadas mecánicamente”.

Cumplimiento reglamentación nacional

Seguridad estructural. Este sistema no interviene ni en la resistencia ni en la estabilidad del elemento donde se incorpora. Se debe tener en cuenta en aquellos casos donde se empleen sistemas lastrados, su peso sobre la cubierta.

Seguridad en caso de incendio. El sistema *Firestone RubberGard EPDM LSFR* cumple con el CTE, B_{ROOF}(t1), y puede instalarse en la cubierta tanto lastrada como expuesta a la intemperie.

Salubridad. Las configuraciones de los sistemas para cubiertas con/sin pendiente evaluados siempre que hayan sido convenientemente ejecutadas en obra, impiden el paso del agua líquida, evitando así la presencia de humedades en el interior de la obra una vez terminadas, gracias tanto a la composición de los propios sistemas, como a la naturaleza de sus componentes principales y a la resolución de los puntos singulares mediante los elementos accesorios oportunos.

Estos sistemas satisfacen la Exigencia Básica HS1 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, pueden, como todo sistema de cubierta ajardinada, humedecer el ambiente del entorno y favorecer la transformación del CO₂ en oxígeno.

Seguridad de utilización. El sistema presenta una resistencia mecánica y una estabilidad adecuada frente a las cargas producidas por la acción del viento, lo cual evita el arrancamiento parcial o total del sistema.

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

Protección contra el 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. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS⁽¹⁸⁾

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos⁽¹⁹⁾ fueron las siguientes:

- Estos sistemas se consideran barrera de vapor, por lo que siempre debe tomarse la precaución de comprobar que el soporte este seco, antes de proceder a la impermeabilización.
- 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.
- Estas láminas colocadas sobre paneles aislantes no permiten la condición de ser transitables.

⁽¹⁸⁾ 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:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) 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.

⁽¹⁹⁾ La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de los Organismos y Entidades siguientes:

- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. (CSCAE).
- Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC S.A.).
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Edificación. UPM.
- E.T.S. de Ingeniería Civil – UPM.
- ETSAM – UPM.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército.(INTA).
- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS. DIR. INGENIERÍA.
- FCC Construcción, S.A.
- SGS TECNOS, S.A.
- DRAGADOS.
- FERROVIAL.
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

12. INFORMACIÓN GRÁFICA

Fig. 1. Detalle de los tipos de junta

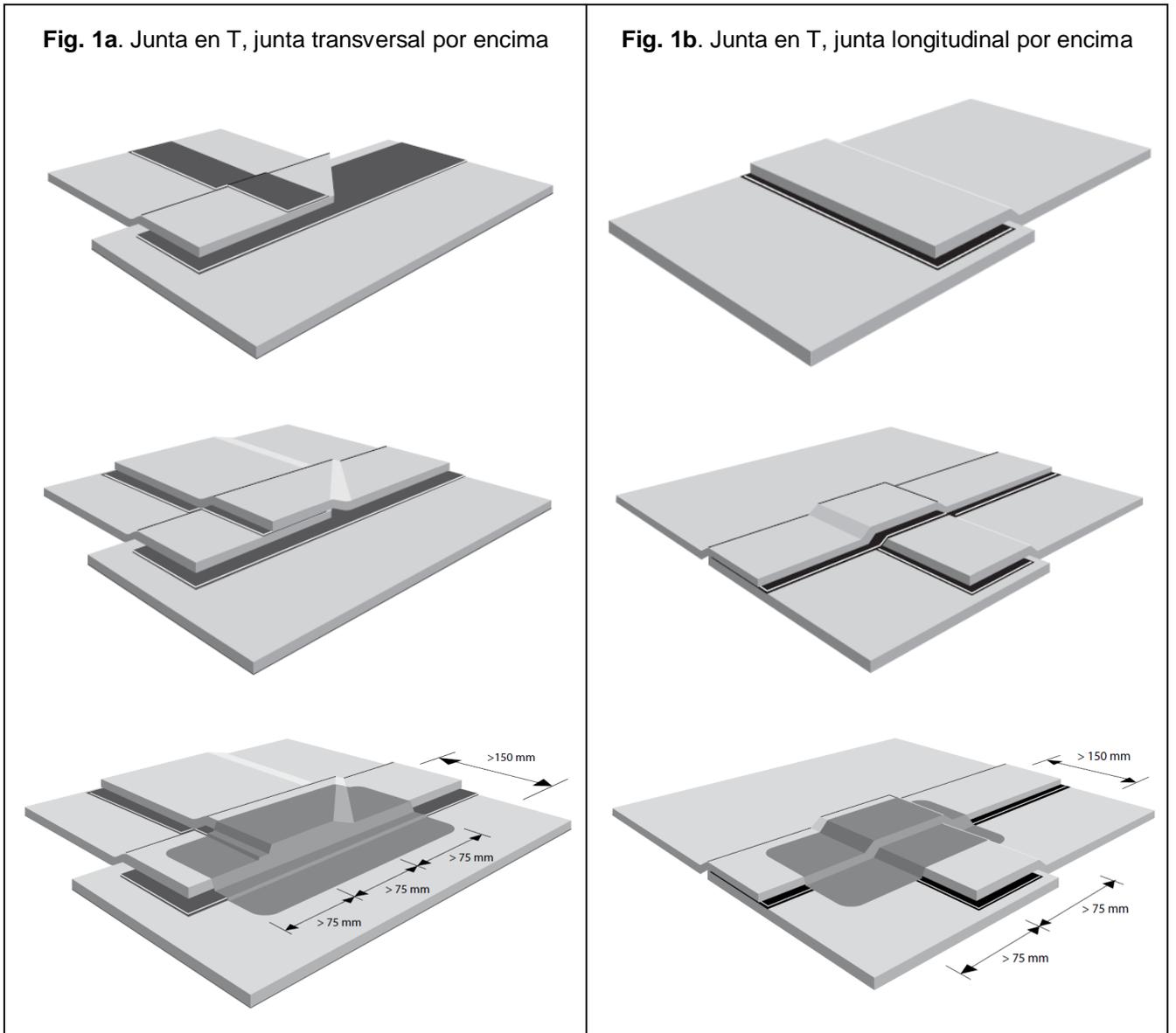


Fig. 1c. Detalle del solape

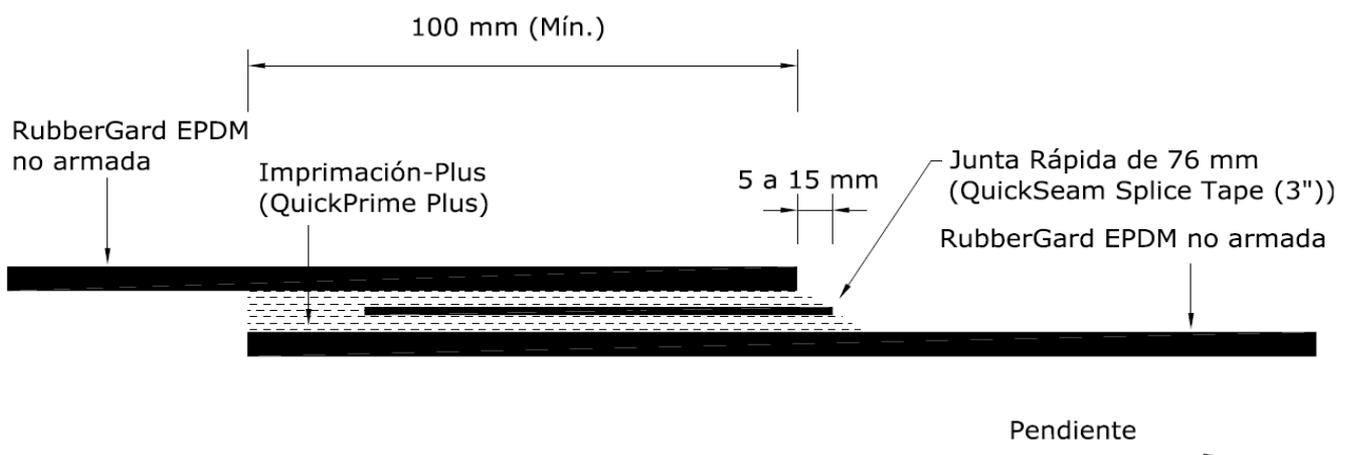


Fig 2. Detalle del sistema fijado mecánicamente RMA

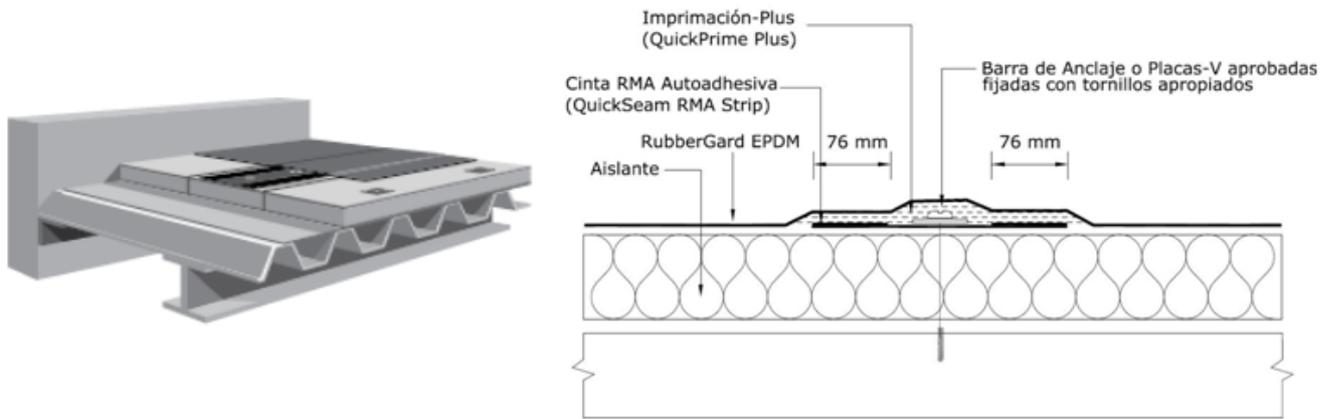


Fig. 3. Detalle del sistema fijado mecánicamente MAS

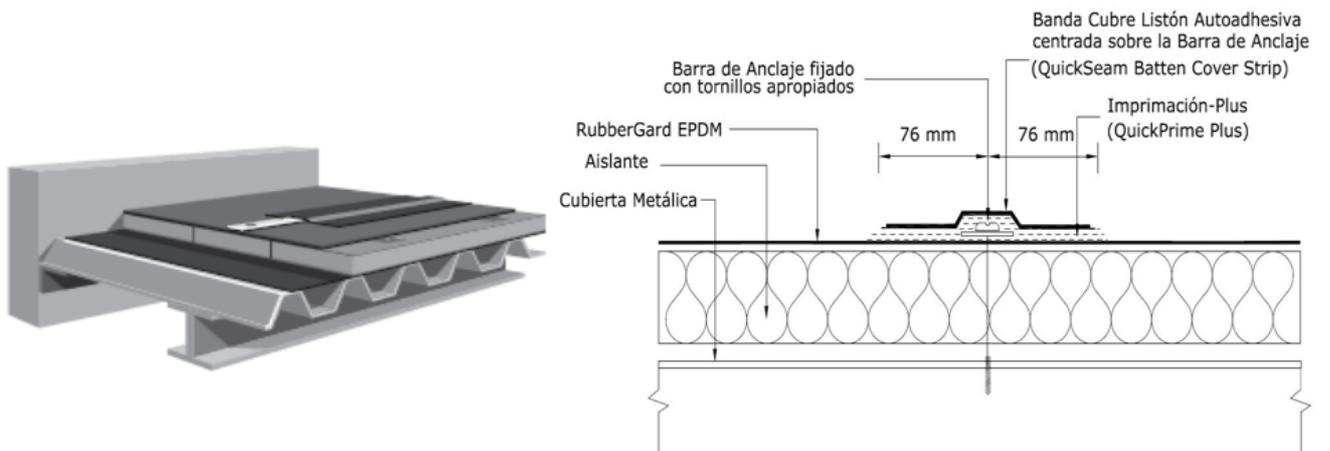


Fig. 4. Detalle del sistema fijado mecánicamente BIS

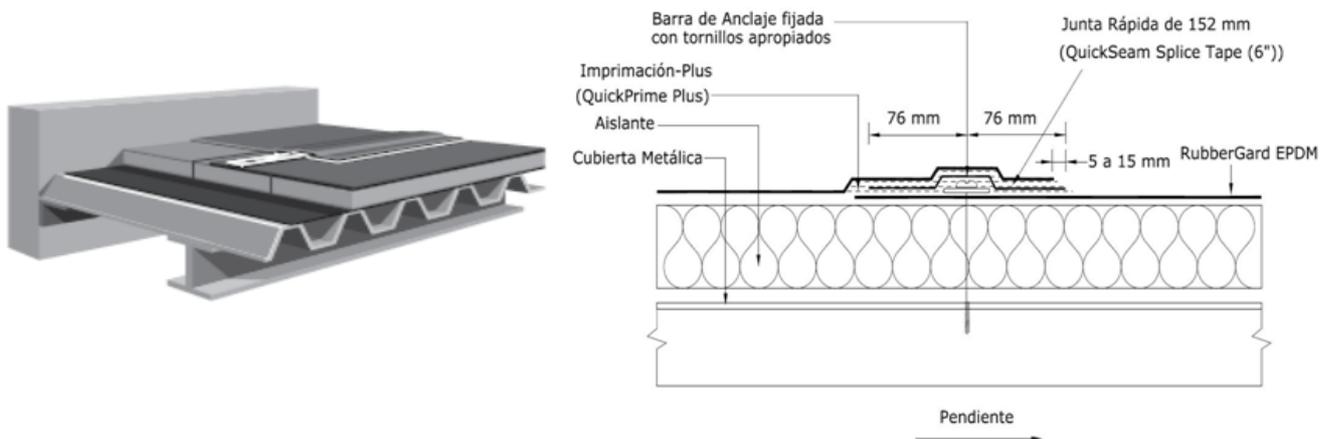


Fig 5. Fijación al Soporte en la Base con QSRPF Strip

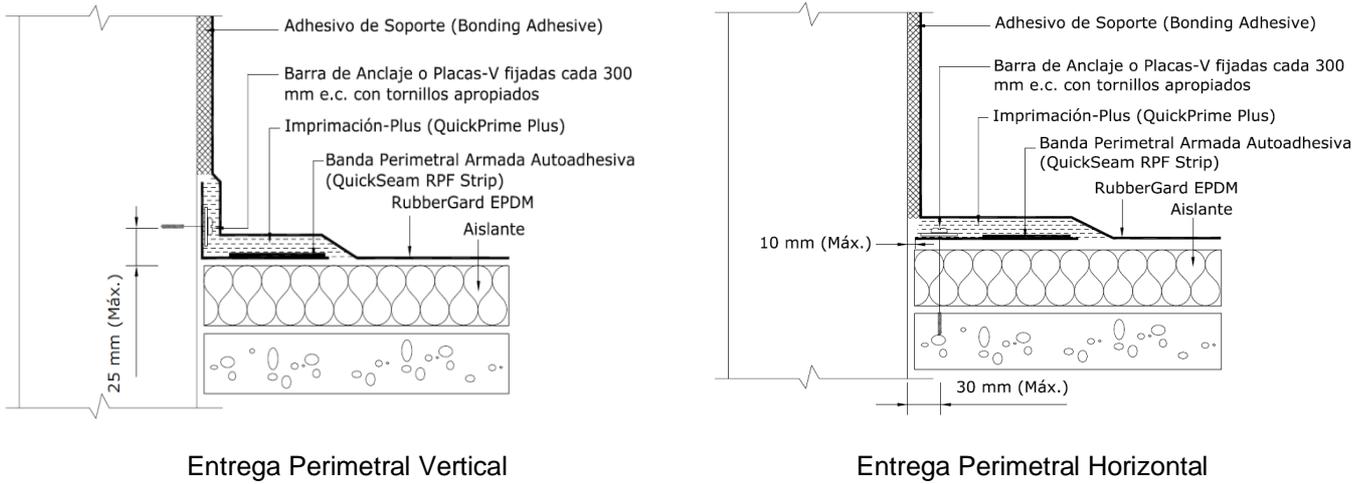


Fig. 6. Método alternativo Fijación al Soporte en la Base

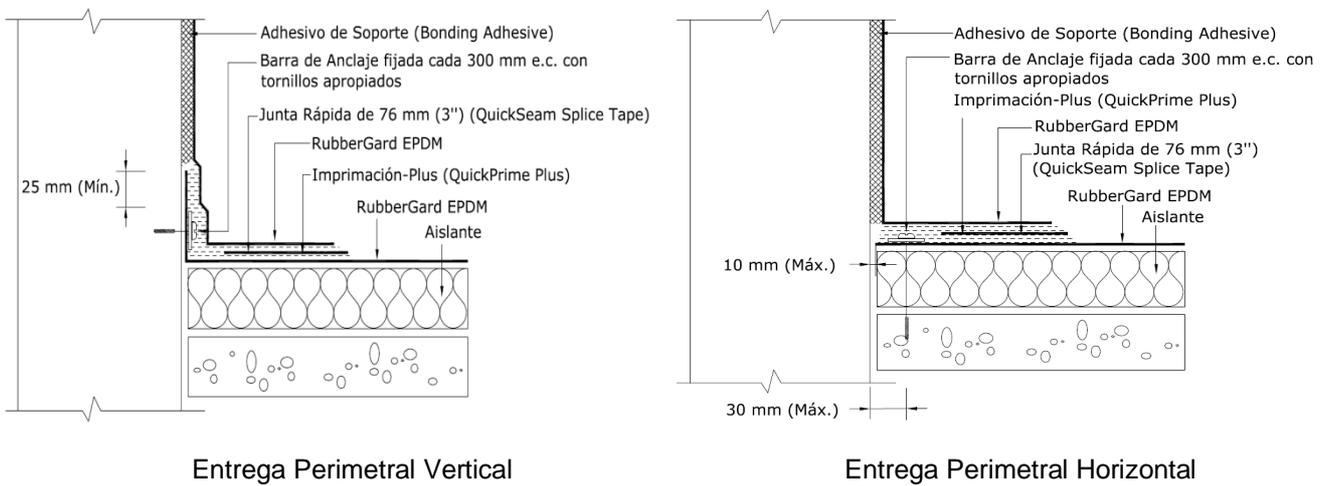


Fig. 7. Entrega Perimetral a Lucernario

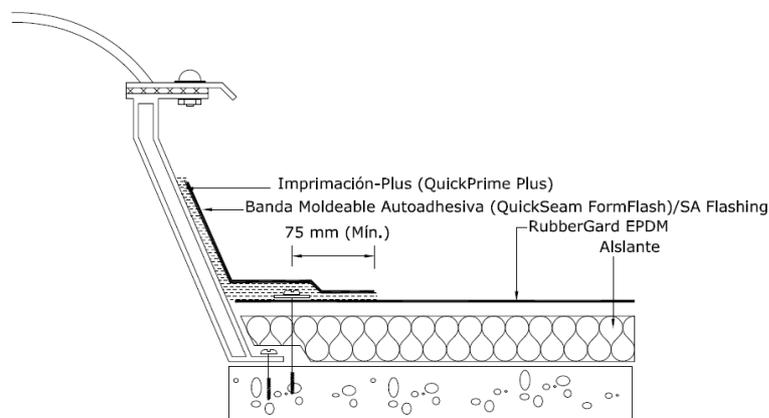


Fig. 8. Detalle de remate de muro

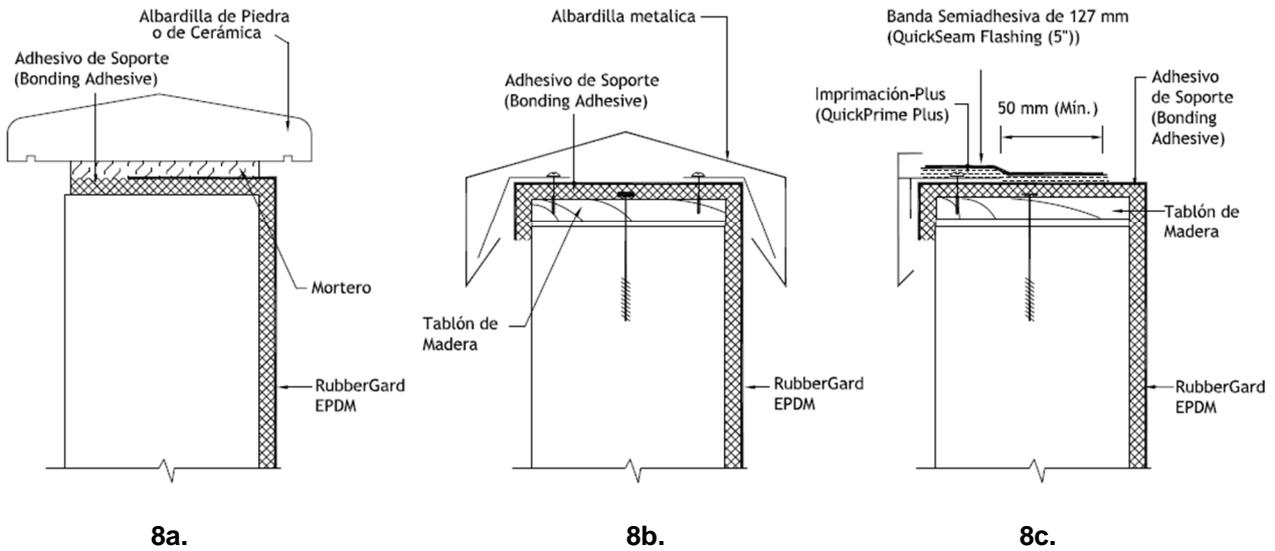


Fig. 9. Detalle de remate de muro con goterón

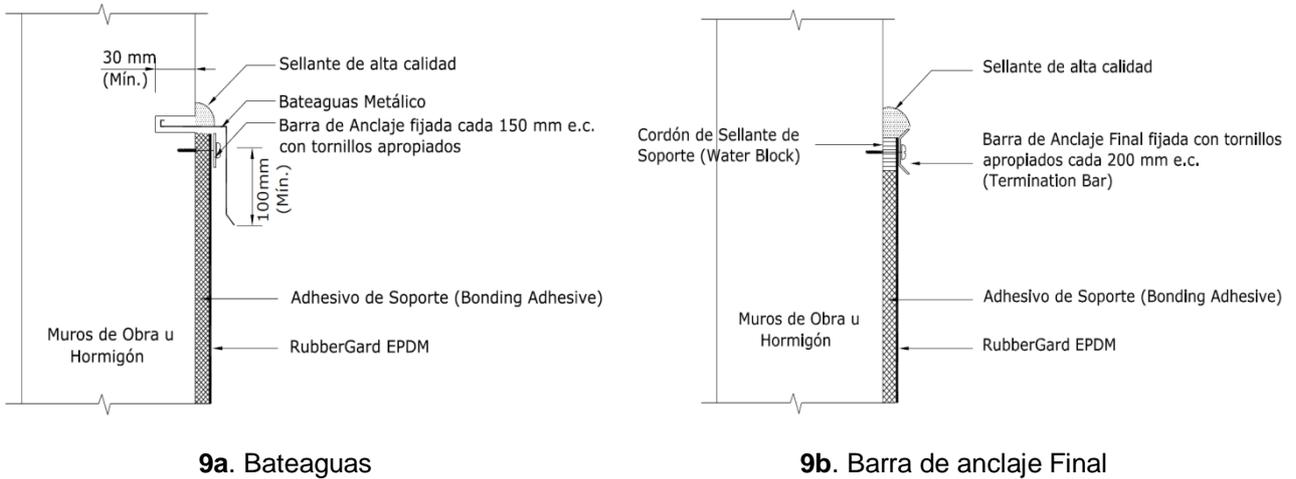


Fig. 10. Elementos pasantes

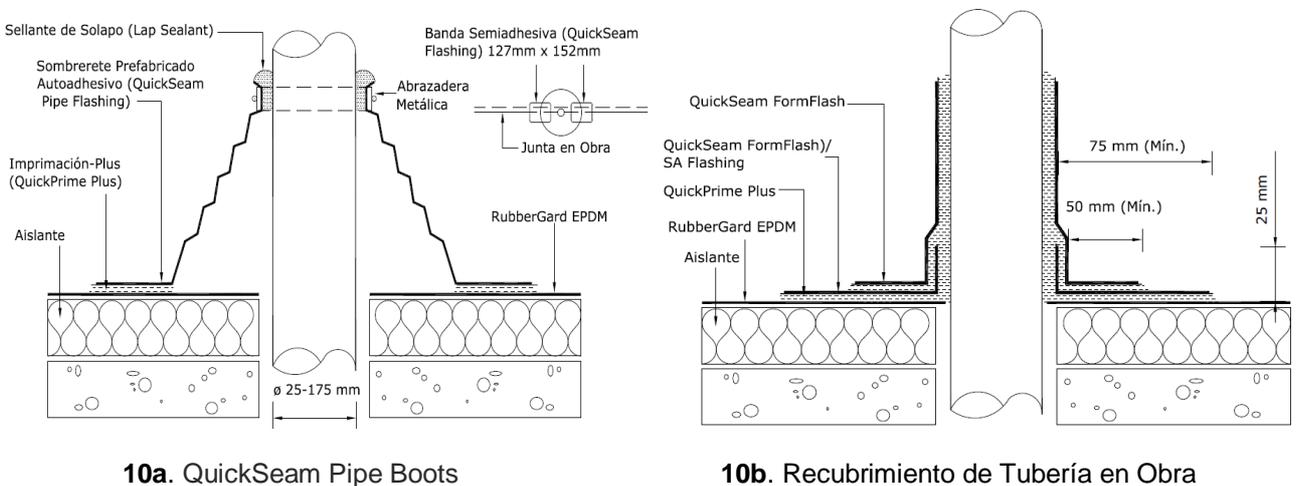
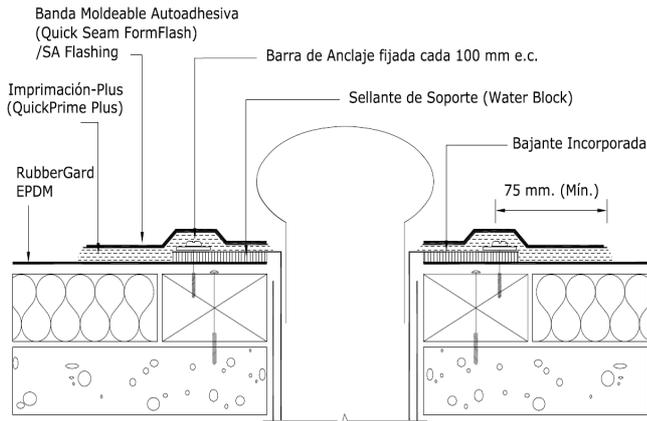
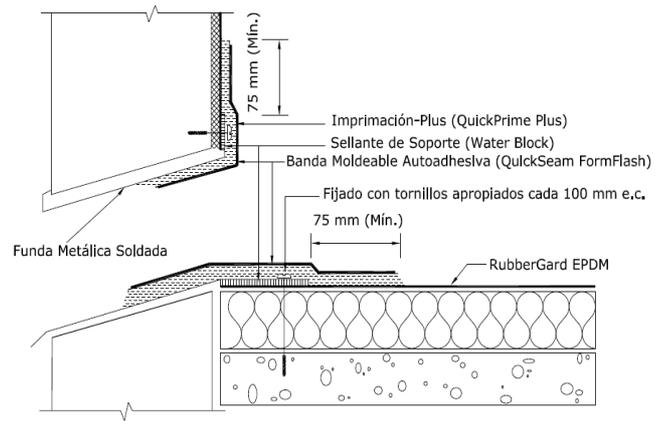


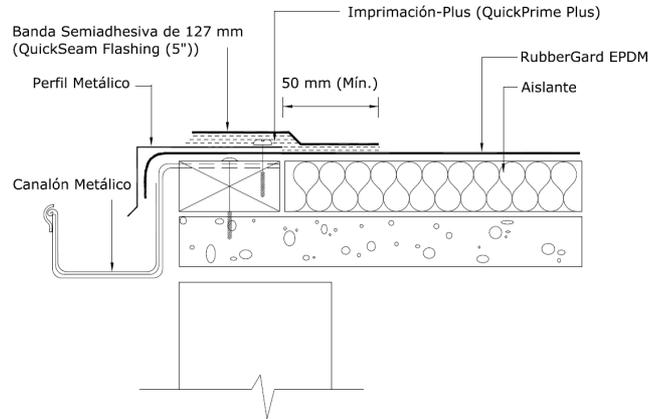
Fig. 11. Desagües



11a. Incorporar Bajante

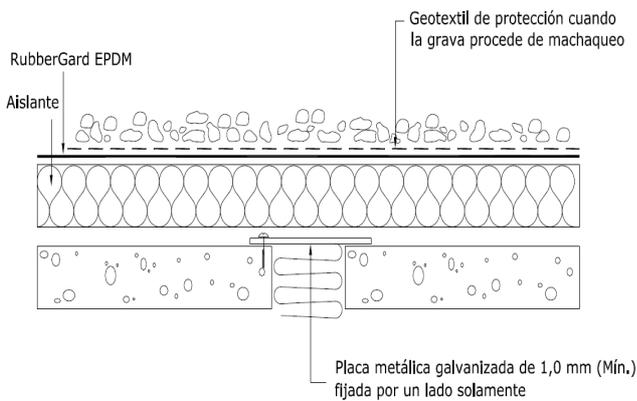


11b. Imbornales

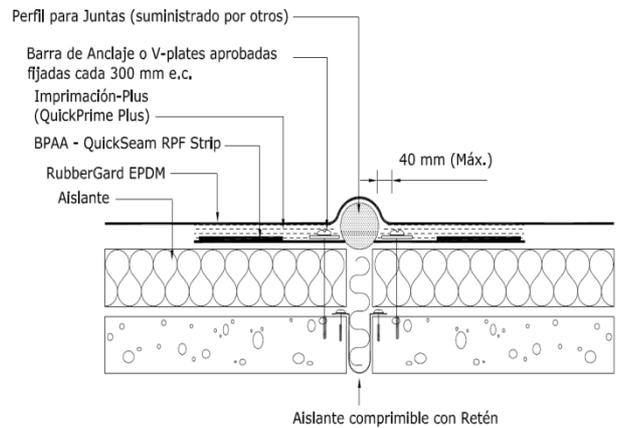


11c. Goterón metálico

Fig. 12. Junta de dilatación



12a. para sistemas lastrados



12b. para sistemas no lastrados



Asunto: Impermeabilización

Adjuntamos PROPUESTA INTEGRAL DE IMPERMEABILIZACIÓN PARA CUBIERTAS con membranas de **caucho EPDM RUBBERGARD 1,14 LSFR** según Manual Técnico de Instalación de FIRESTONE y DIT nº 554/10 añadiendo a la garantía del instalador homologado nuestro respaldo y compromiso como fabricante.

Las altas prestaciones de nuestras membranas nos permiten mantener la misma lámina en las diferentes cubiertas, incluso a intemperie, manteniendo las garantías de 20 años.

Aunque homologado, la empresa instaladora será supervisada por técnicos **GISCOSA** hasta el final de la instalación para poder obtener la garantía.

El factor "sostenibilidad" es cada día más apreciado en todos los Ayuntamientos, Municipios e Instituciones que promueven normativas medio ambientales dirigidas a seleccionar materiales que, aportando las mismas prestaciones, no sean contaminantes en su proceso de fabricación o durante su período de vida útil, minimizando así el impacto ambiental.

Las especificaciones descritas a continuación son directrices generales para información suministradas por GISCOSA como especificaciones de proyectos y diseños profesionales. Se ha pretendido facilitar y ayudar en la elección de los materiales de la cubierta, no como sustitutos ante el criterio de un diseño profesional. La decisión final en la elección de unas especificaciones para una cubierta en particular quedan bajo la responsabilidad del propietario del edificio y de sus diseñadores profesionales.



giscosa[®]
Te ayudamos a proteger lo que **+quieres**

Firestone
BUILDING PRODUCTS

A tener presente en los criterios de calidad:

Fabricamos módulos o mantas de hasta 930m² en una sola pieza, lo cual reduce al mínimo el número de uniones en obra y la posibilidad de error humano en la ejecución.

Agilidad de instalación, cubriendo grandes superficies diarias y acelerando el ritmo de la obra.

Seguridad en la estanqueidad a corto plazo cumpliendo la norma UNE 104308 pues garantizamos la presencia de una membrana impermeabilizante de altísima calidad y grueso constante de 1,20 mm.

Seguridad en la estanqueidad a largo plazo: pues el caucho EPDM es inerte, no sufre migraciones que le resten propiedades elastoméricas y se instala con el menor número de juntas.

Solidaridad con los movimientos que puedan sufrir los elementos de obra, el caucho EPDM goza de un 300% de elongación.

Mayor seguridad en el trabajo al NO usar elementos de fuego o calor en obra para la aplicación o unión del caucho EPDM.

La lámina de caucho EPDM es el único material impermeabilizante reconocido como amable con el medio ambiente por organizaciones ecologistas. No contamina en su proceso de fabricación. Tampoco contamina su instalación en frío y durante su vida no sufre de migraciones, es inerte, no afecta el medio ambiente. Es totalmente reciclable.



PREPARACION DEL Soporte

El hormigón estructuralmente necesita estar fraguado y seco al toque. El hormigón debería tener como mínimo 2 semanas antes de iniciar cualquier trabajo de recubrimiento.

La superficie de la cubierta estará seca y limpia de contaminantes tales como grasa, sebos animales, alquitrán y productos oleosos. Todos los bordes cortantes, rebabas y superficies rugosas que pudieran dañar la membrana se deberán quitar; pero si no se pudiera, se aislarán de la membrana por medio de una capa separadora.

AISLAMIENTO

El **caucho EPDM** es compatible con cualquier aislante térmico, pudiendo colocarse como cubierta invertida encima o bien debajo del aislamiento.

El paquete total del aislamiento será decidido por la dirección facultativa.

MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACION MONOCAPA

Producto

La membrana y los accesorios deben ser suministrados por el mismo fabricante. El fabricante ha de poseer la certificación AENOR.

Membrana para cubiertas: membrana de caucho EPDM tipo LSFR RUBBERGARD

La membrana de caucho EPDM de tipo LSFR RUBBERGARD de FIRESTONE es una membrana vulcanizada al 100 % no armada elaborada con el caucho sintético Etileno-, Propileno-, Dieno-, Monómero. La membrana se puede suministrar en las dimensiones siguientes:

Espesor:	1,14 mm
Peso específico:	1,4 kg/m ²
Longitud:	20 - 30 m.
Anchura:	3,05 m; 6,10 m; 7,62 m; 9,15 m; 12,20 m; 15,25 m.

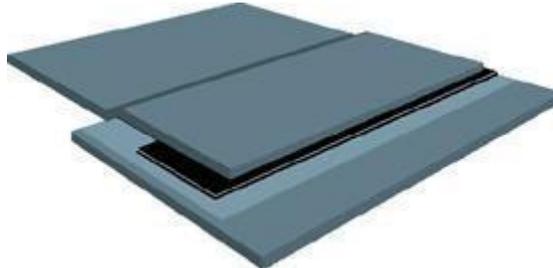
La dimensión de la membrana se debe escoger con vistas a la complejidad de la cubierta y del método de aplicación escogido.

La membrana cumple con las siguientes características cuando se ha ensayado de acuerdo con las directivas de la UEAtc:

Resistencia a la tracción :	mínimo 7 N/mm ²
Alargamiento a la rotura :	mínimo 300%
Resistencia al desgarro :	mínimo 10 kN/m
Doblado a bajas Temperaturas :	-45°C
Envejecimiento:	No fisura después de 4000 horas de exposición al QUV tester

Agua encharcada, nieve, escarcha y/o hielo presente en cantidades superiores a las trazas, se han de quitar de la superficie de trabajo antes de instalar el sistema.

Juntas en obra



La membrana lastrada se une con una banda autoadhesiva de 75 mm QuickSeam® Splice Tape. Presionar la junta con rodillos de silicona de 50mm de anchos, en ambas direcciones a lo ancho y todo a lo largo de la junta. Extender las membranas de caucho EPDM de FIRESTONE de modo que las juntas, tanto las de fábrica como las de obra queden a favor del agua.

En superficies pequeñas, las juntas también se pueden realizar con adhesivos de contacto en lugar de las bandas autoadhesivas.

Fijación perimetral

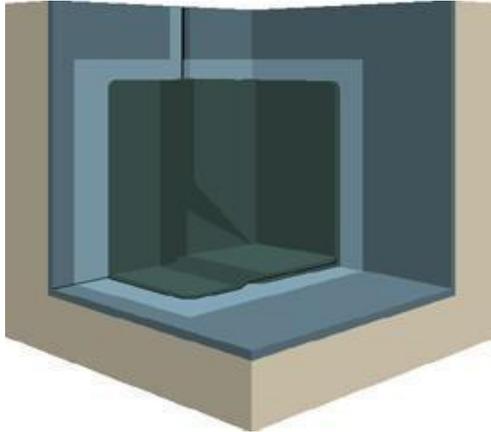
En todos los cambios con ángulos superiores a los 15° la membrana puede sujetar utilizando alguno del los "Anclajes Perimetrales" aprobados en las especificaciones de FIRESTONE.

Recubrimientos de perímetros y salientes verticales

Las aplicaciones verticales se completan usando membrana de caucho EPDM o la banda de caucho auto-vulcanizable FormFlash® (en el caso de anclaje perimetral con barra de anclaje), completamente adherido a la cara vertical utilizando adhesivo de soporte o adhesivo de solapo.

Cuando sea posible, prever en el diseño un remonte mínimo de 150 mm en todas los acabados con formflash. No aplicar formflash sobre otros existentes en pasa-muros, gárgolas y rebosaderos.

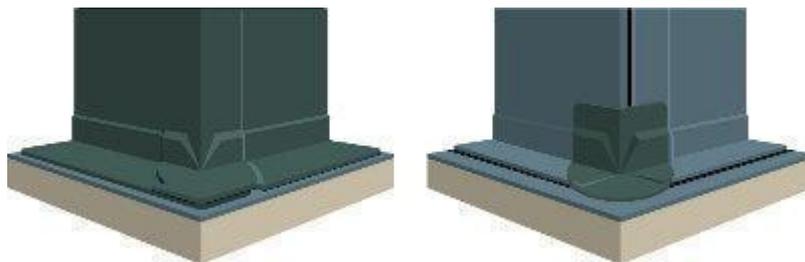
Esquina interior



Las esquinas interiores se recubren utilizando la banda de caucho auto-vulcanizable FormFlash® normal con adhesivo de solapo o la banda QuickSeam® FormFlash® autoadhesiva. Siempre de acuerdo con las especificaciones de FIRESTONE.

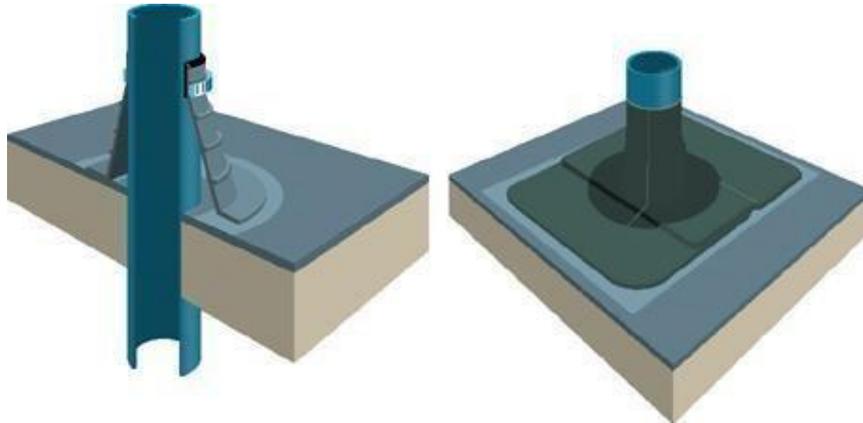
Cuando la altura del petril es limitada, las esquinas interiores se pueden resolver doblando y repegando el exceso de membrana de caucho EPDM.

Esquina Exterior



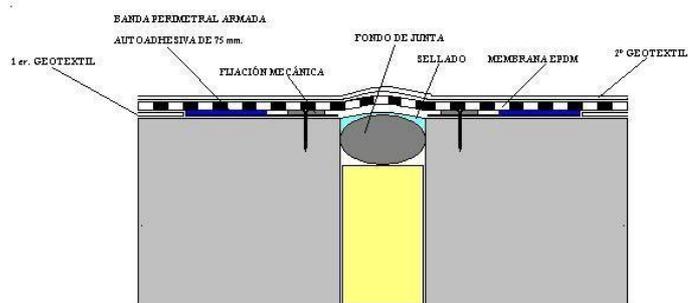
Las esquinas exteriores se recubren utilizando la banda de caucho auto-vulcanizable FormFlash® normal o la banda QuickSeam® FormFlash® autoadhesiva. Siempre de acuerdo con las especificaciones de Firestone.

Tubería saliente

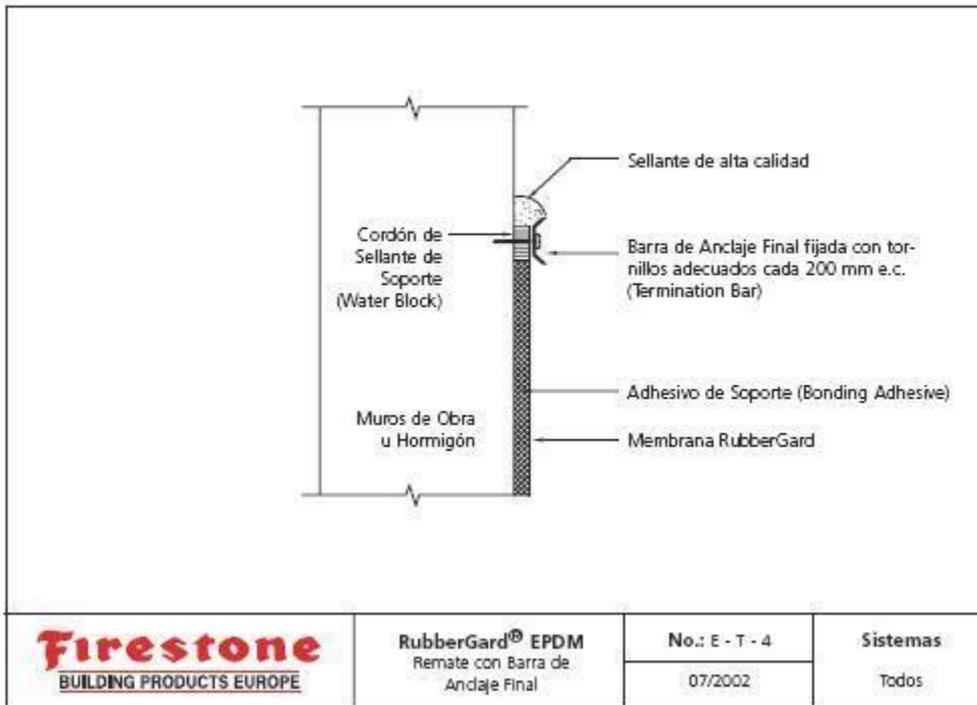


El recubrimiento de tuberías en obra se realiza utilizando la banda de caucho auto-vulcanizable FormFlash®, adherida utilizando el adhesivo de Solapo. Aplicar un cordón de sellante de solapo en todos los bordes del final de la banda.

Juntas de dilatación



Impermeabilización de borde de forjado de cubierta, con una banda impermeabilizantes de caucho EPDM FIRESTONE de 1,14 mm. de grosor, fijado con un perfil de aluminio, barra de anclaje final del sistema y sellado del goterón según detalle adjunto.



DuPont™ Typar® SF

GEOTEXTIL

Propiedades Evaluadas EUROPA

Propiedades	Estándar	Unidad	SF20	SF27	SF32	SF37	SF40	SF44	SF49	SF56	SF65	SF70	SF77	SF85	SF94	SF111
Propiedades descriptivas																
Peso	EN ISO 9864	g/m ²	68	90	110	125	136	150	165	190	220	240	260	290	320	375
Espesor bajo 2kN/m ²	EN ISO 9863-1	mm	0,35	0,39	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49	0,57	0,59	0,65	0,65	0,73	0,74	0,83
Espesor bajo 200kN/m ²	EN ISO 9863-1	mm	0,28	0,31	0,35	0,37	0,39	0,40	0,40	0,48	0,53	0,59	0,59	0,69	0,69	0,79
Propiedades mecánicas																
Absorción de energía	EN ISO 10319	kJ/m ²	1,0	1,8	3,0	3,6	3,7	4,5	5,8	5,8	7,4	8,2	8,6	9,8	11,4	13,0
Resistencia a la tracción	EN ISO 10319	kN/m	3,4	5,0	7,0	8,5	9,0	10,3	12,6	13,1	16,5	16,7	20,0	21,3	25,0	30,0
Elongación	EN ISO 10319	%	35	40	45	52	52	52	52	52	55	55	55	55	55	55
Resistencia al 5%	EN ISO 10319	kN/m	1,8	2,6	3,3	3,8	4,0	4,5	5,2	5,7	6,8	7,2	8,2	8,8	10,0	11,5
Resistencia al punzamiento CBR*	EN ISO 12236	N	500	750	1000	1200	1250	1575	1800	1850	2350	2400	2900	3150	3500	4250
Resistencia al punzamiento con Cono Dinámico	EN ISO 13433	mm	50	45	35	33	29	27	30	22	25	23	22	16	17	14
Resistencia al agarre	ASTM D4632	N	300	450	625	725	750	900	1050	1100	1400	1450	1680	1750	2050	2350
Resistencia al rasgado	ASTM D4533	N	160	220	290	320	370	385	335	460	440	570	450	610	570	600
Propiedades Hidráulicas																
Tamaño de poro O _{90W}	EN ISO 12956	µm	225	175	140	130	120	100	90	80	80	75	75	70	70	65
Flujo con lámina de agua de 10cm	BS 6906-3	l/(m ² ·s)	240	175	110	80	75	70	50	60	35	40	23	30	15	15
Índice de velocidad (V _{I_{H50}})	EN ISO 11058	10 ⁻¹ m/s	180	100	70	50	50	40	25	35	18	20	12	15	5	5
Permeabilidad a 20 kN/m ²	DIN 60500-4	10 ⁻¹ m/s	5,2	4,7	4,6	3,2	2,8	2,6	1,7	1,9	1,6	1,8	1,4	1,6	1,1	1,0
Permeabilidad a 200 kN/m ²	DIN 60500-4	10 ⁻¹ m/s	3,2	3,1	2,9	1,8	2,0	1,8	1,2	1,4	1,2	1,3	1,0	1,2	0,8	0,7

* Equivalente a DIN 54307 y BS 6906-4

Durabilidad

Expectativa de vida mínima de 100 años en todos los suelos naturales.

Luz ultravioleta natural Buena resistencia durante varios meses de exposición directa al sol, pero una más prolongada, particularmente en zonas tropicales, puede causar pérdidas de resistencia. El producto debe ser cubierto después de 2 semanas desde su instalación.

Ácidos y álcalis normales en el suelo Sin efectos sobre el material.

Resistencia a la oxidación prEN ISO 13438 Retiene el 100% de la resistencia.

Resistencia Química EN 14030 Retiene el 100% de la resistencia.

Resistencia Microbiológica EN 12225 Retiene el 100% de la resistencia.

Descripción del producto

- Polímero 100% Polipropileno. Resistente a la radiación UV
- Peso específico 0,91
- Punto de fusión 165° C
- Tipo de filamento Continuo
- Diámetro 40 - 50 micras
- Unión del filamento Térmica

Estos valores corresponden a resultados medios obtenidos en nuestros laboratorios y en institutos independientes, y son indicativos. DuPont reserva el derecho para realizar cambios en cualquier momento sin aviso previo.

DuPont™ Typar® SF - Presentación

Tipo	Anchura m	Longitud m	Superficie m ²	Diámetro cm	Peso kg	Número máx. de rollos por camión completo de 13,6 metros de carga
SF20	2.25	250	563	32	44	175
	4.50	200	900	28	72	144
	5.20	400	2080	38	154	48
SF27	2.10	200	420	29	43	288
	4.50	200	900	29	92	144
	5.20	200	1040	29	107	96
SF32	2.00	200	400	30	49	210
	4.50	200	900	30	110	105
	5.20	200	1040	30	127	70
SF37	2.10	150	315	29	45	288
	4.50	150	675	29	96	144
	5.20	150	780	29	111	96
SF40	2.10	150	315	30	48	288
	4.50	150	675	30	103	144
	5.20	150	780	30	119	96
SF44	4.50	150	675	31	113	105
	5.20	150	780	31	130	70
SF49	4.50	100	450	26	86	162
	5.20	100	520	26	99	108
SF56	4.50	100	450	29	97	144
	5.20	100	520	29	112	96
SF65	4.50	100	450	30	110	144
	5.20	100	520	30	127	96
SF70	4.50	100	450	31	119	105
	5.20	100	520	31	138	70
SF77	4.50	100	450	32	128	105
	5.20	100	520	32	148	70
SF85	4.50	100	450	33	142	105
	5.20	100	520	33	164	70
SF94	4.50	100	450	35	155	105
	5.20	100	520	35	179	70
SF111	4.50	100	450	37	180	105
	5.20	100	520	37	208	70



DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à.r.l.
 Rue Général Patton
 L-2984 Luxembourg
 Tél: +352 3666 5779
 Fax: +352 3666 5021
 www.typargeo.com



Typar.

Disponemos de información adicional sobre consulta. Esta información corresponde a nuestro conocimiento actual sobre la materia. Se ofrece solamente para aportar sugerencias posibles para su comprobación o ensayo. No pretende, sin embargo, sustituir a cualquier ensayo que ustedes puedan necesitar para determinar por sí mismos la idoneidad de nuestros productos para sus necesidades concretas. Esta información puede estar sujeta a revisión según el desarrollo de nuestros conocimientos y experiencia. Como no podemos prever todos los cambios en las condiciones en su uso final, DuPont no garantiza ni asume responsabilidad alguna en relación con el uso de esta información. Nada en esta publicación debe considerarse como una licencia bajo la que operar o como una recomendación para infringir derechos de patente.

GUIA DE MANTENIMIENTO Y CUIDADOS EN CUBIERTAS FIRESTONE

Su edificio ahora está protegido por un sistema de Impermeabilización Firestone. Con vistas a asegurar una larga vida de servicio y evitar reparaciones costosas, Firestone pide lo siguiente para el cuidado y mantenimiento de vuestro Sistema de Impermeabilización.

1. Firestone exige que una inspección de la cubierta se realice una o dos veces al año por personal impermeabilizador cualificado.
2. Asegurarse de una forma regular que todos los canalones, zonas de drenaje, y desagües estén básicamente limpios. Ello permitirá la correcta evacuación del agua y evitar el sobrepeso sobre la cubierta del agua encharcada.
3. Asegurarse de que la membrana impermeabilizante no esté expuesta a ciertos líquidos tales como disolventes grasas, aceites, grasas animales y productos del petróleo u otros residuos peligrosos como aquellos que puedan afectar adversamente la membrana.
 - a) Si la membrana esta sometida a contacto con algún tipo de producto químico, deberá contactar con Firestone inmediatamente.
 - b) Si los derivados del petróleo, disolventes, grasas, aceites, etc. entren en contacto con la membrana, limpiar la zona inmediatamente con Líquido Limpiador (Splice Wash) o con gasolina sin plomo.
4. Si va a haber tráfico sobre la cubierta por el equipo de mantenimiento u otras razones, de una forma regular (una vez al mes o más), se deben instalar las baldosas pisables protectoras.
5. Todos los goterones, albardillas, remates metálicos, drenajes, equipos curvados y soportes, y cualquier otro accesorio sobre-cubierta trabajando en unión con el sistema impermeabilizante se debe mantener correctamente limpio y hermético en todo momento.
6. Si en vuestra cubierta se va a instalar algún equipo adicional (p.e. unidades HVAC, antenas de TV, etc.), asegurar que todos los nuevos trabajos en la cubierta se han llevado a cabo de acuerdo con las especificaciones de Firestone
7. Si hubiera alguna adición al edificio, que requiera una entrega a la impermeabilización existente, contactar con un Contratista Impermeabilizador Licenciado por Firestone para asegurar que la entrega y las alteraciones están de acuerdo con las especificaciones de Firestone.
8. Avisar a cualquier servicio de operarios trabajando en su cubierta que usted tiene una cubierta impermeabilizada con una membrana sintética y que deberán proceder de acuerdo con ello. Cualquier posible daño se ha de notificar inmediatamente. Firestone recomienda que vigile durante toda la actividad en la cubierta.
9. Hubiera una gotera:
 - a) Si es posible, intentar descubrir la causa del escape / filtración, (puede ser el resultado de un drenaje atascado, despegarse el forro, etc.)
 - b) Contactar **inmediatamente** con un Contratista Impermeabilizador Homologado por Firestone y notificárselo por escrito.
 - c) Si es necesario, hacer una reparación provisional con un sellador de Firestone u otro calafateador que no sea a partir del petróleo
 - d) No utilizar **nunca** pegamento para la instalación o reparación de la membrana o recubrimiento, ya que contienen derivados del petróleo.

Aunque las membranas y recubrimientos Firestone no necesitan mantenimiento por si mismos, el mantenimiento es importante para el rendimiento a largo plazo del Sistema de Impermeabilización como conjunto. Nosotros, en Firestone, creemos que estas directrices le ayudarán, a la propiedad del edificio, en el mantenimiento de una cubierta impermeable por muchos años. Vuestra cooperación en este asunto es importante.

Firestone
Firestone Building Products

Ikaroslaan 75 • 1930 Zaventem • Belgium
Tel: 32-2-711.44.50 • Fax: 32-2-721.27.18 • E-mail: info@fbpe.be

Certificate of Registration

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM - ISO 9001:2008

This is to certify that:

Firestone Building Products Company
1457 Eastland Avenue
P.O. Box 547
Kingstree
South Carolina
29556
USA

Holds Certificate No: **FM 35989**

and operates a Quality Management System which complies with the requirements of ISO 9001:2008 for the following scope:

The manufacture, warehousing and delivery of reinforced and non- reinforced EPDM roofing and waterproofing products and accessories. The warehousing and delivery of roofing and waterproofing accessories purchased for resale.

For and on behalf of BSI:



President, BSI Management Systems America, Inc.

Originally Registered: **01/16/1997**

Latest Issue: **05/22/2009**

Expiry Date: **05/21/2012**



Page: 1 of 1



This certificate remains the property of BSI and shall be returned immediately upon request.
An electronic certificate can be authenticated [online](#). Printed copies can be validated at www.bsigroup.com/ClientDirectory
To be read in conjunction with the scope above or the attached appendix.
Americas Headquarters: 12110 Sunset Hills Road, Suite 200, Reston, VA 20190, USA.

Certificate of Registration

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM - ISO 14001:2004

This is to certify that:

Firestone Building Products Company
1457 Eastland Avenue
P.O. Box 547
Kingstree
South Carolina
29556
USA

Holds Certificate No: **EMS 52969**

and operates an Environmental Management System which complies with the requirements of ISO 14001:2004 for the following scope:

The manufacture of rubber roofing products and accessories.

For and on behalf of BSI:



President, BSI Management Systems America, Inc.

Originally Registered: **11/30/1999**

Latest Issue: **05/29/2009**

Expiry Date: **06/04/2012**



Page: 1 of 1

BSI
Management
Systems

This certificate remains the property of BSI and shall be returned immediately upon request.
An electronic certificate can be authenticated [online](#). Printed copies can be validated at www.bsigroup.com/ClientDirectory
To be read in conjunction with the scope above or the attached appendix.
Americas Headquarters: 12110 Sunset Hills Road, Suite 200, Reston, VA 20190, USA.

Ficha Técnica CE

Firestone RubberGard EPDM LSFR 045

Descripción:

Firestone RubberGard EPDM LSFR 045 es una lámina impermeabilizante no armada, negra, fabricada con caucho sintético del terpolimero de Etileno-Propileno-Dieno (EPDM) del espesor nominal 1.1 mm (MDV).

Aplicación:

Membrana para impermeabilizar cubiertas, para sistema lastrado, fijado mecánicamente ó totalmente adherido.

Datos Técnicos:

Características	Método de ensayo	Unidad	Declaración MLV*
Estanqueidad al agua	EN 1928 (B)		Pasa
Resistencia al fuego exterior	EN 13501-5 ENV 1187		B _{ROOF} (t1)
Reacción al fuego	EN 13501-1 EN ISO 11925-2		E
Resistencia al pelado del solape	EN 12316-2	N/50mm	≥50
Resistencia a la cizalla del solape	EN 12317-2	N/50mm	≥200
Resistencia a la tracción (L/T)	EN 12311-2 (B)	N/mm ²	≥7
Alargamiento (L/T)	EN 12311-2 (B)	%	≥300
Resistencia al impacto – sustrato suave	EN 12691 (B)	mm	≥1700
Resistencia al impacto – sustrato duro	EN 12691 (A)	mm	≥200
Resistencia a la carga estática – sustrato suave	EN 12730 (A)	kg	≥25
Resistencia a la carga estática – sustrato duro	EN 12730 (B)	kg	≥25
Resistencia al desgarro (L/T)	EN 12310-2	N	≥40
Resistencia a la penetración de raíces	EN 13948		NPD
Estabilidad dimensional	EN 1107-2	%	≤0.5
Plegabilidad a baja temperatura	EN 495-5	°C	≤-45
Resistencia a los rayos UV	EN 1297	Visual	Pasa

*Valores limite anunciados por el fabricante de acuerdo con EN 13956.

Versión 5, 1 enero 2011



1725-CPD-M0007

11

TERMOPLANE



Medidas	Art. Nº	U/E
1,2x20m	O681 001 125	24

Espesor nominal	8 mm
Ancho	1,20 m ($\pm 3\%$)
Longitud	20 m ($\pm 5\%$)
Área rollo	Aprox. 24 m ²
Peso	± 9 kg
Conductividad térmica aluminio	0,025 [W/m K]
Resistencia térmica	1,33 [m ² K/W]
Índice de reflexión	>88%
Emisividad	0,12
Resistencia a la compresión	10,2 Kpa (1.020 kg/m ²)
Temp. estabilización	-20 °C/+80 °C
Composición	Lámina de plástico + burbujas de aire seco + lámina aluminio + espuma aire seco
Aislamiento acústico al ruido de impacto	22 dB
Coef. dif. al vapor de agua	> de 10 MNs/g

Aislamiento térmico reflexivo para suelos.

- Tela compuesta de una lámina de plástico, una de burbujas de aire seco de 3 mm de espesor, una lámina de aluminio de 9 μ y una espuma de polietileno de 5mm de espesor.
- Elevado aislamiento térmico y acústico del suelo de la vivienda, evitando la pérdida energética.
- Ligero, limpio, fácil de aplicar y de espesor reducido (8 mm).
- Se adapta a la mayoría de las superficies.
- No se pudre, inalterable por los insectos, roedores o productos químicos. Antialérgico.
- Impermeable a la humedad, creando una excelente barrera a la condensación.

Aplicaciones

- En suelos entre viviendas.
- En suelos en contacto con espacios no habitables, garajes, portales, etc.
- En suelos en contacto con terreno.
- Cubiertas invertidas.
- Superficies planas.

Colocación

- Se ha de colocar con la espuma de polietileno hacia arriba.
- Entre el forjado y la solera o capa de compresión (mínimo 30 - 40mm).
- Sellar las juntas mediante cinta adhesiva.
- Suelos radiantes, siempre y cuando no esté en contacto directo con el foco radiante.
- Es aconsejable nivelar el soporte.

Artículos relacionados

Cinta aluminio

Art. Nº 0992 502 50

Cutter ergonómico

Art. Nº 0715 66 271

Nuevo Proyecto 03

Nombre de Composición	Luz Visible		Ultravioleta	Energía Solar	Prestaciones térmicas
	Transmisión τ_v (%)	Reflexión	Trans UV τ_{UV} (%)	Factor Solar g (%)	Valor U
		$\rho_{v \text{ ext}}$ (%)			U_g (W/m ² ·K)
44.1 GuardianSun/12/Float 4	68,6	19,0	1,2	41,1	1,5

Cálculo según Norma: EN 410:2011 / EN 673:2011

44.1 GuardianSun/12/Float 4

Exterior

HOJA 1	Guardian ExtraClear (CE)	#1 ----
	Espesor = 4 mm	#2 ----
INTERCALARIO 1	PVB Clear 0.38mm (CE)	
HOJA 2	Guardian ExtraClear (CE)	#3 ----
	Espesor = 4 mm	#4 Guardian Sun (CE)
CÁMARA 1	100% Aire, 12 mm (,472")	
HOJA 3	Guardian ExtraClear (CE)	#5 ----
	Espesor = 4 mm	#6 ----

Espesor Total (Nominal) =24,381 mm

Inclinación = 90°

Peso Estimado del Espesor Nominal del Acristalamiento: 29,19 kg/m²

Interior

Notas Importantes

Los cálculos y términos utilizados en este informe se basan en EN 410:2011 y EN 673:2011. Los valores de rendimiento mostrados anteriormente representan VALORES NOMINALES en el centro del vidrio, sin ningún sistema espaciador o marco. Los valores de Factor Solar (g) y el Índice Secundario de Transferencia de Calor (qi) para acristalamientos inclinados no están disponibles, dado que la Norma no indica un método de cálculo válido para estos atributos.

El logotipo de KIWA y el Informe de Validación de KIWA MD – 14/477/GL se proporcionan como prueba de validación del software del Performance Calculator de Guardian, versión del programa 4.1, para la ejecución de los cálculos de las características luminosas y solares de los acristalamientos y el coeficiente de transmisión térmica de acuerdo con EN 410:2011 y EN 673:2011:

Productos laminados:

No se garantiza que la configuración de vidrio laminado modelada vaya a ajustarse a la normativa aplicable en materia de seguridad de estos productos, salvo que ello se indique de forma específica para los productos de Guardian. El usuario es el único responsable de evaluar si el producto laminado final debe certificarse de acuerdo con la normativa pertinente, así como de garantizar su conformidad con la normativa aplicable en materia de seguridad de este tipo de productos.

Los productos de vidrio laminado con capa intermedia en contacto con el intercalario pueden tener como consecuencias adicionales (debido al contacto entre el intercalario y la capa intermedia) las siguientes (a título enunciativo): una reducción significativa o incluso la pérdida de las características de seguridad en algunas combinaciones del intercalario y la capa intermedia; la pérdida de propiedades de aislamiento térmico de la superficie en contacto con el PVB; un cambio visible de color; u otras alteraciones de las propiedades

Productos Reflexión No Especular (Traslucidos o Difusos):

Las medidas de las prestaciones para productos no especulares (translucidos o difusos) tales como: intercalarios translúcidos, vidrios con superficies mateadas al ácido o superficies con serigrafías, están limitadas a las actuales tecnologías experimentales. Teniendo en cuenta que los métodos de medición únicamente capturan físicamente una parte de la radiación resultante, los resultados de las prestaciones aquí mostrados, calculadas y basados en estas mediciones, no son conformes a ninguna normativa (incluyendo EN 410) y deben ser usadas únicamente como una referencia.

Los valores reales pueden variar significativamente en función del proceso exacto de fabricación así como del espesor y color del material difuso.

Explicación de términos conforme EN 410:2011/EN 673:2011

Transmisión de Luz Visible (T_v , %) Es el porcentaje de la luz incidente, en el rango de longitudes de onda de 380 a 780nm, que atraviesa el vidrio.

Transmisión Ultravioleta (T_{uv} , %) Es el porcentaje del componente UV de la radiación solar incidente, en el rango de longitudes de onda de 280 a 380nm, que atraviesa el vidrio.

Transmisión Energética Solar Directa (T_e , %) Es el porcentaje Energía Solar incidente, en el rango de longitudes de onda de 300 a 2500nm, que atraviesa el vidrio directamente.

Reflexión de Luz Visible Exterior/Interior (R_v , Ext/In %) Es el porcentaje de la luz visible incidente que es reflejada directamente por el vidrio.

Reflexión Solar Directa Exterior/Interior (R_e , Ext/In %) Es el porcentaje de la Energía Solar incidente que es reflejada directamente por el vidrio.

Absorción Energética Solar (A_e , %) Es el porcentaje de la Energía Solar incidente que es absorbida por el vidrio.

Valor U (U_g , W/m² K) Es el parámetro del acristalamiento que caracteriza la transferencia de calor a través de la parte central del acristalamiento, sin considerar la contribución de los bordes, e indica el flujo de transferencia de calor en régimen estacionario, por diferencia de temperatura entre los ambientes que separa. Cuanto más bajo es el valor, mejor es el aislamiento. EN 673 define el valor con 1 cifra decimal. El valor puede ser proporcionado con 3 cifras decimales a efectos informativos.

Factor Solar “g” o Transmisión energética solar total (g) es la radiación solar total que atraviesa el vidrio.

Coefficiente de Sombra (sc) es el factor solar dividido por 0.87. Es la medida de ganancia energética solar comparada con un vidrio claro de 3mm, al cual se designa un valor de referencia de 1.

Índice Secundario de Transferencia de Calor (q_i) Es el resultado de la transferencia de calor por convección y radiación Infrarroja de onda larga reemitida por el propio vidrio, como consecuencia de su absorción solar incidente..

Índice de Rendimiento de color en transmisión, D65 (R_a) Es el cambio de color de un objeto como resultado de la luz transmitida a través del vidrio.

Descargo de responsabilidad:

Se proporciona este análisis de prestaciones con el propósito limitado de ayudar al usuario en la evaluación de las prestaciones de los productos de vidrio identificados en este informe.

Los datos espectrales correspondientes a los productos fabricados por Guardian constituyen valores nominales derivados de muestras típicas de producción o ensayos iniciales de tipo, realizados para la certificación CE, y pueden variar en función de tolerancias de fabricación y cálculo. Los datos espectrales correspondientes a productos no fabricados por Guardian se han extraído de la base de datos LBNL International Glazing Database y no han sido verificados de forma independiente por Guardian. Guardian recomienda que se apruebe un prototipo a escala real.

Los valores aquí proporcionados se generan siguiendo prácticas de ingeniería establecidas, así como los estándares de cálculo aplicables. Las características del acristalamiento pueden verse afectadas por numerosos factores, entre ellos el tamaño de los paneles, la orientación del edificio, el sombreado, la velocidad del viento, el tipo de instalación o el proceso de producción. Tanto los resultados como la aplicabilidad del análisis están directamente relacionados con los datos introducidos por el Usuario, y los resultados pueden verse afectados de forma significativa por cualquier modificación de las condiciones reales. Los usuarios del análisis se responsabilizan de garantizar que la aplicación prevista es adecuada y respeta todas las leyes, reglamentos, normas, códigos deontológicos, directrices de procesamiento y demás requisitos pertinentes. Guardian no garantiza que el acristalamiento aquí modelado vaya a estar disponible para su suministro por parte de Guardian o cualquier otro fabricante. El usuario se responsabiliza de comprobar con el fabricante la disponibilidad de cualquier tipo de vidrio o composición.

Aunque Guardian ha hecho todo lo posible, de buena fe, para comprobar la fiabilidad de las herramientas utilizadas para este análisis, éstas pueden incluir errores de programación desconocidos que podrían arrojar resultados inexactos. El usuario asume todos los riesgos asociados a los resultados proporcionados y es el único responsable de seleccionar los productos adecuados para su aplicación. Guardian no emite ningún tipo de garantía expresa ni tácita en relación con las herramientas utilizadas por Guardian y este análisis. No se emiten garantías de comerciabilidad, no infracción e, idoneidad para un fin concreto en relación con las herramientas utilizadas por Guardian y este análisis, como tampoco garantías tácitas generadas por ministerio de la ley o de otra forma. Las únicas garantías aplicables a los productos de Guardian son las que se proporcionan de forma individual y por escrito en

relación con cada producto. Guardian no se responsabilizará bajo ningún concepto de cualesquier daños y perjuicios de carácter directo, indirecto, especial, emergente o colateral relacionados con las herramientas y análisis de Guardian o derivados de su uso.

Trademarks owned by Guardian Industries, LLC and/or its affiliates may be registered in the United States and other jurisdictions. All other trademarks are property of their respective owners.

Versión de programa: 4.1.0.8538
Versión de base de datos: 20191010



Cálculo Acústico

Configuración del acristalamiento

8,38mm (44.1) LamiGlass (PVB)

12mm Cámara

4mm Vidrio Float

Indice de atenuación Acustica

Frecuencia, Hz / dB						Rw	C	Ctr	OITC	STC
125	250	500	1000	2000	4000	36	-1	-5	30	36
27	23	32	39	46	51					

Exención de responsabilidad: Los datos de rendimiento acústico proporcionados en los informes se basan en un protocolo de comprobación o una estimación y pueden utilizarse siempre que el acristalamiento real del usuario sea idéntico a los datos de entrada aquí descritos. Los datos de rendimiento acústico aquí incluidos son únicamente aplicables a las dimensiones de acristalamiento 1,23 m x 1,48 m (según la norma de que regula el ensayo). La estimación del rendimiento acústico se basa en hipótesis relativas a la similitud de los componentes que se extraen de la interpolación de datos medidos para ampliar la base de datos de valores de protocolos de comprobación. El rendimiento real puede variar en función de las dimensiones de acristalamiento, el sistema de bastidor, las fuentes de ruido y muchos otros parámetros. Los datos de rendimiento acústico incluidos en la presente no pueden sustituir en ningún caso la realización de comprobaciones del acristalamiento real.