

## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

### CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.2 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica,  $R_{AT}$ , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

#### Plana Transitable. No ventilada. Solado flotante. CÁLCULO DEL VALOR DE $R_{AT}$ :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m <sup>2</sup> K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de $R_{AT}$					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	1,08	1,98	3,30	3,50	4,21
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,82	2,72	4,04	4,24	4,95
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m <sup>2</sup> K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de $R_{AT}$					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	0,95	1,17	1,39	1,58	1,81
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,69	1,91	2,13	2,32	2,55
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3<sup>a</sup>**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de  $R_{AT}$ .

Del valor obtenido en la tabla  $R_{AT}$ , se restará el valor de la invertosa usada, por ej: 35/50, con  $R_{AT} = 1,50$  (m<sup>2</sup> K/W)

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	$R_{XPS}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

**Obra nueva.** Valor de  $R_{AT}$  necesario: **4,11-1,50 (35/50) = 2,61 (m<sup>2</sup> K/W)**. Requiere una capa de paneles de **100 mm**.

**Rehabilitación.** Valor de  $R_{AT}$  necesario: **2,19-1,20 (35/40) = 0,99 (m<sup>2</sup> K/W)**. Requiere una capa de paneles de **30 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

### CUBIERTA INVERTIDA

**Cubierta Plana transitable. No ventilada. Solado flotante**  
(Capítulo 4.1.2 del “Catálogo de Elementos Constructivos”)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

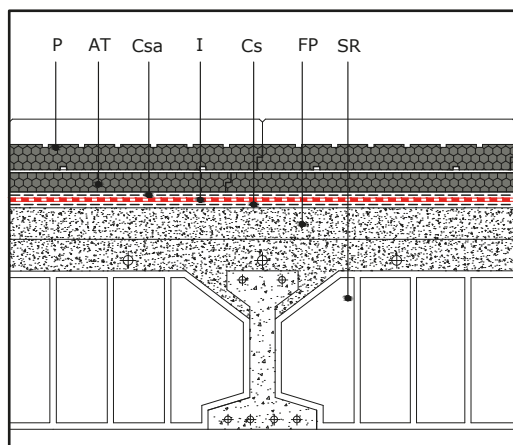
SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT. Ver abajo)

#### DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	<b>inverlosa®</b> Baldosa filtrante, con aislamiento térmico
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruido XPS, <b>ChovAFOAM</b> , si se requiere suplementar el espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
Csa	Capa separadora y antipunzonante, bajo protección, <b>GEOFIM 200</b> ó <b>GEOFIM PP 100-12</b>
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, <b>GEOFIM 150</b> ó <b>VELO 100</b> Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; <b>SUPERMUL</b> . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



*Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TP-INV y BI-TP-INV*

#### MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-TP	BI-TP
Masa nominal (1)	4,0 kg/m <sup>2</sup>	6,0 kg/m <sup>2</sup>
Lámina superior	<b>POLITABER COMBI 40</b> ó <b>POLITABER POL PY 40</b> ó <b>POLITABER VEL 40</b> ó <b>POLITABER PLAS 40</b> ó <b>POLITABER COMBI 48</b> ó <b>POLITABER POL PY 48</b>	<b>POLITABER COMBI 30</b> ó <b>POLITABER COMBI 40</b> ó <b>POLITABER POL PY 30</b> ó <b>POLITABER POL PY 40</b>
Lámina de base	-	<b>POLITABER VEL 30</b> ó <b>POLITABER VEL 40</b> ó <b>POLITABER COMBI 30</b> ó <b>POLITABER COMBI 40</b> ó <b>POLITABER POL PY 30</b> ó <b>POLITABER POL PY 40</b>

#### CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica
---------------------------	--------------------------------	---------------------------

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores. En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fieltro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”. Comprobar tipos de láminas admisibles y condiciones de aplicación en el documento. En este documento se valida el uso de las baldosas filtrantes, **inverlosa®**, como producto de acabado de la cubierta.

## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

**Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante**  
**CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TP. (UNE 104401:2013)**  
**Membrana monocapa. Adherida o No adherida**

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

### APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

### DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	PAT	<b>inverlosa®</b>
6	AT	<b>ChovAFOAM</b> , XPS (De espesor requerido)
5	Csa	<b>GEOFIM 200</b> ó <b>GEOFIM PP 100-12</b>
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) <b>POLITABER COMBI 40</b>
3	Cs/im	(Opcional según solución)
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(\*) Otras láminas admisibles para esta membrana:  
**Ver tabla de página 59**

### COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosas flotantes: **inverlosa®**, baldosas filtrantes.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, según el cálculo de espesores de aislamiento total, se suplementará con una capa de planchas de espesor adecuado.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m<sup>2</sup>. O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (de fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

### Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Solado flotante.

m<sup>2</sup>. Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m<sup>2</sup>, **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 200 g/m<sup>2</sup>, **GEOFIM 200**, solado flotante, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor necesario para complementar las exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa de baldosas aislantes y filtrantes, **inverlosa®**. Membrana No adherida.

Membrana **MI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

### Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL	
4	I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) <b>POLITABER COMBI 40</b>
C	Pieza de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b>
B	Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A	Pieza de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b>
3	im Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.  
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL	
D	Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 40</b> (30 cm, de anchura mínima)
4	I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) <b>POLITABER COMBI 40</b>
C	Material de relleno. <b>CHOVASTAR MASTIC</b>
B	Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 40</b> (45 cm, de anchura mínima)
A	Bandas de adherencia. <b>POLITABER COMBI 30</b> (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO	
B	Piezas de terminación. <b>POLITABER COMBI 40</b> (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) <b>POLITABER COMBI 40</b>
A	Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b> (30 cm, de anchura mínima)
3	im Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.  
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaffán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.  
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

**Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante**  
**CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TP. (UNE 104401:2013)**  
**Membrana bicapa. Adherida o No adherida**

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R**)

### APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

### DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	PAT	<b>inverlosa®</b>
6	AT	<b>ChovAFOAM</b> , XPS (De espesor requerido)
5	Csa	<b>GEOFIM 200</b> ó <b>GEOFIM PP 100-12</b>
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS <b>POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)</b>
3	Cs/im	(Opcional según solución)
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(\*) Otras láminas admisibles para esta capa:  
**Ver tabla de página 59**

### COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosas flotantes: **inverlosa®**, baldosas filtrantes.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, según el cálculo de espesores de aislamiento total, se suplementará con una capa de planchas de espesor adecuado.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m<sup>2</sup>. O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL.**
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

### Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Solado flotante.

m<sup>2</sup>. Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m<sup>2</sup>, **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 200 g/m<sup>2</sup>, **GEOFIM 200**, solado flotante, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor necesario para complementar las exigencias del CTE, **DB-HE**, según zona climática, capa de baldosas aislantes y filtrantes, **inverlosa®**. Membrana No adherida.

Membrana **BI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.



## CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

### Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante CUBIERTA INVERTIDA.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL			
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS <b>POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)</b>	
C		Pieza de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b>	
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA	
A		Pieza de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b>	
3	im	Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"	
<p>La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.</p>			

JUNTA ESTRUCTURAL			
D		Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 40</b> (30 cm, de anchura mínima)	
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS <b>POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)</b>	
C		Material de relleno. <b>CHOVASTAR MASTIC</b>	
B		Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 40</b> (45 cm, de anchura mínima)	
A		Bandas de adherencia. <b>POLITABER COMBI 30</b> (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)	
3	im	Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"	
<p>Las juntas deberán situarse en limatesas.</p>			

ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO			
B		Piezas de terminación. <b>POLITABER COMBI 40</b> (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)	
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS <b>POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)</b>	
A		Banda de refuerzo. <b>POLITABER COMBI 30</b> (30 cm, de anchura mínima)	
3	im	Imprimación. Con <b>SUPERMUL</b> , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"	
<p>La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaffán de 45° o con una escocia.</p>			

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.  
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.